

فهرست مطالب

۷	..... معرفی مؤلف
۸	..... مقدمه مؤلف
۱۰	..... مقدمه استاد
۱۲	..... مقدمه مترجم
فصل اول - تعریف عوامل انسانی	
۱۸	..... علت و معلول
۱۹	..... اتفاق یا سانحه
۲۲	..... تعریف عوامل انسانی و فیزیولوژی پرواز
۲۴	..... مدل شل
۲۶	..... ناتوانی / نقص
۳۰	..... پزشکان هوایی
فصل دوم - آناتومی پایه انسان	
۳۴	..... سیستم عصبی
۳۸	..... سیستم اسکلتی ماهیچه ای
۴۰	..... سیستم گوارش
۴۲	..... سیستم سوخت و ساز
۴۴	..... سیستم گردش خون
۵۰	..... تنفس
فصل سوم - اتمسفر	
۵۷	..... ترکیب اتمسفر
۶۰	..... خواص فیزیکی اتمسفر
۶۲	..... قوانین گازها

۶۷	..... لایه های مختلف اتمسفر
۶۹	..... تقسیم بندی اتمسفر از دیدگاه فیزیولوژیکی
۷۰	..... اثرات کلی بر بدن
فصل چهارم - آگاهی و هوشیاری موقعیتی	
۷۴	..... تعریف آگاهی موقعیتی
۷۶	..... مؤلفه های آگاهی موقعیتی
۷۷	..... دلایل و نشانه های از دست رفتن آگاهی موقعیتی
۷۸	..... جلوگیری از، از دست رفتن آگاهی موقعیتی
فصل پنجم - فیزیولوژی ارتفاع	
۸۱	..... فیزیولوژی اکسیژن در بدن
۸۲	..... مروری بر فیزیولوژی تنفس
۱۰۴	..... مونوکسید کربن و ازن
۱۰۶	..... کاهش فشار ارتفاع کابین
۱۰۸	..... گیر افتادن گازها
۱۱۶	..... اختلالات تغییرات گاز
فصل ششم - شنوایی و ارتعاش	
۱۳۰	..... آناتومی و فیزیولوژی گوش
۱۳۳	..... تعریف صدا
۱۳۷	..... تعریف سرو صدا
۱۴۰	..... درک صدا
۱۴۲	..... اندازه گیری شنوایی
۱۴۳	..... سرو صدا و اختلالات شنوایی
۱۴۸	..... انواع دیگر کاهش شنوایی
۱۴۹	..... حفظ شنوایی

ارتعاش ۱۵۲

فصل هفتم - بینایی

طیف نور ۱۵۶

آناتومی چشم ۱۵۷

اپتیک و فیزیک نور ۱۶۱

اصلاح شفافیت ۱۶۳

اصلاح بدون عینک یا لنز تماسی ۱۶۸

دید شب ۱۶۹

عوامل تاثیر گذار بر قدرت بینایی ۱۷۵

صحنه فعالیت بینایی ۱۷۶

تخیلات بینایی ۱۷۷

سیاه چال ها و برف و بوران ۱۷۹

عینک های آفتابی ۱۷۹

تابش ماورا بنفش ۱۸۱

فصل هشتم - تشخیص موقعیت

عدم تشخیص موقعیت ۱۸۵

تعریف عدم تشخیص موقعیت ۱۸۶

انواع عدم تشخیص موقعیت ۱۸۹

توهمات بینایی ۲۱۱

تحمل عدم تشخیص موقعیت و توهم ۲۱۸

سرگیجه نوسانی ۲۱۹

بیماری حرکت ۲۲۰

فصل نهم - فشارهای عصبی خود انگیخته از دیدگاه پزشکی

تشخیص خود سرانه ۲۲۴

۲۲۹	..... استفاده از دارو بدون تجویز
۲۴۱	..... کافئین
۲۴۶	..... اشکال مختلف سوءمصرف
۲۴۹	..... شرایط فیزیکی
۲۵۰	..... الکل و داروها
۲۷۱	..... فقط یکبار اتفاق می افتد

فصل دهم - استرس های زیست محیطی

۲۷۶	..... پایه فیزیک حرارت
۲۸۰	..... سیستم کنترل دمای بدن
۲۸۴	..... مقابله با گرمای شدید
۲۹۰	..... مقابله با سرمای شدید
۲۹۵	..... از دست رفتن آب بدن
۲۹۶	..... تابش
۲۹۹	..... کیفیت هوای کابین
۳۰۰	..... مواد شیمیایی و گازهای سمی

فصل یازدهم - خواب، جت لگ و خستگی

۳۰۵	..... خواب
۳۲۳	..... ریتم های شبانه روزی
۳۳۰	..... خستگی

فصل دوازدهم - شتاب

۳۴۷	..... انواع شتاب
۳۴۸	..... موقعیت های شایع در پروازهای غیر نظامی
۳۴۹	..... علائم نیروهای G
۳۵۱	..... تحمل در برابر نیروهای G

۳۵۱	..... نیروهای G منفی
فصل سیزدهم - مدیریت منابع نیروی انسانی کارکنان پروازی و مدیریت استرس	
۳۵۶	..... تعاریف در CRM
۳۵۶	..... منابع
۳۵۷	..... مدیریت
۳۵۸	..... مهارت های آموزش داده شده در CRM
۳۶۱	..... آموزش در CRM
۳۶۲	..... موانع برای CRM خوب
۳۶۶	..... مدیریت استرس
۳۶۸	..... اختلال استرس پس از آسیب
فصل چهاردهم - عوامل انسانی در اتوماسیون	
۳۷۲	..... تعریف اتوماسیون کابین خلبان
۳۷۳	..... پردازش اطلاعات
۳۷۵	..... ضعف های فیزیولوژیک
۳۷۷	..... اندازه گیری میزان ضعف
فصل پانزدهم - فوریت های پزشکی در پرواز	
۳۸۱	..... کمک های اولیه
۳۸۵	..... جعبه پزشکی در هواپیما
۳۸۶	..... انتقال مسافران بیمار
۳۸۶	..... روش های اصلی زنده نگه داشتن
۳۸۹	..... یادآوری
فصل شانزدهم - برنامه حفظ سلامت	
۳۹۲	..... غذا و رژیم غذایی
۳۹۸	..... هیپوگلیسمی

۳۹۹	..... ورزش
۴۰۰	..... معاینه پزشکی
۴۱۴	..... FAA و انجمن معاینات پروازی
فصل هفدهم – استانداردها و مقررات و گواهینامه های پزشکی	
۴۱۹	..... تعاریف
۴۲۷	..... روند معمول اعطای گواهینامه
۴۳۲	..... روند بهتر برای اعطای گواهینامه
۴۳۳	..... عدم پذیرش
۴۳۴	..... تایید مجدد و شرایط ویژه
۴۳۶	..... فهرست لغات(اختصارات)

معرفی مؤلف

دکتر ریچارد - او - رین هارت/ رئیس شرکتی به نام منابع انسانی بود (Human factors resources) که فعالیت این شرکت تهیه منابع و آموزش های لازم برای ارائه گواهینامه پزشکی FAA و عوامل انسانی پروازی می باشد. وی در حال حاضر خلبان ارزیابی تجهیزات است و پزشک هوایی ارشد FAA می باشد و همچنین بازنشسته نیروی هوایی آمریکا/ پزشک هوایی گارد ملی است. دکتر رین هارت سر دبیر مجله پزشکی Business And commercial aviation و نیز مولف کتاب airworthy aviator است.

دو خلبان را در نظر بگیرید یکی نظامی و دیگری غیر نظامی و از هر دوی آنها راجع به هیپوکسی، بیماری کاهش فشار (DS) و دیگر شرایط فیزیولوژی پرواز سوال کنید. آنها جوابهای متفاوتی خواهند داد. خلبان نظامی پاسخ دقیق و سریعی به هر کدام از موارد فوق خواهد داد. زیرا این موارد بخشی از آموزش های اصلی او بوده و هر ۲ تا ۳ سال برای کسب مهارت های بیشتر و نیز ایمنی پرواز برای وی تکرار شده است.

اما خلبان غیر نظامی علیرغم آشنایی جزئی با این عناوین به دلیل کم اهمیت دانستن موضوعات فوق در پاسخ به این سؤالات با شک و تردید جواب می دهد .

با توجه به اهمیت آموزش عوامل انسانی در پرواز و برای حفظ ایمنی پرواز دانستن فیزیولوژی پرواز یکی از ضروریات اولیه و به عنوان قسمتی از آموزش های مدیریت منابع خدمه پروازی (CRM) می باشد که در خلبانان نظامی و پزشکان هوایی نظامی بعنوان آموزش های الزامی لحاظ گردیده است مثلاً حضور مکرر در اتاق ارتفاع یکی از الزامات خدمه پروازی است. در این خصوص خلبانان غیر نظامی نیز نباید آموزش و آگاهی کمتری داشته باشند. یکی از دلایل خلبانان برای عدم اطلاع کافی از موضوعات فیزیولوژی پرواز فقدان منابع آموزشی کافی در این حوزه می باشد که اطلاعات این کتاب بخشی از این کمبود را جبران خواهد کرد . این کتاب فقط برای دانشجویان خلبانی نیست. اگرچه خیلی از خلبانان غیر نظامی در حوزه آموزش فیزیولوژی هوایی هنوز مبتدی هستند. دانشجویان خلبانی و خلبانان با خواندن این کتاب خواهند دانست که چرا برخی از اتفاقات در بدن در شرایط پرواز رخ می دهند.

آموزش در خصوص شناخت هواپیما و آلات دقیق آن و نیز آیرودینامیک آن باعث مهارت و ایمنی خلبان نمی شود بلکه کار با تجهیزات فوق و تمرین و ممارست در پرواز باعث می شود که خلبان بهتر و ایمن تر باشد. به همین صورت فهم این که چگونه ذهن و جسم می تواند روی پرواز اثرگذار بوده و نیز تحت تأثیر پرواز واقع شوند می تواند در ایمنی پرواز موثر باشد.

در این کتاب راهنمایی هایی برای شناخت اصول فیزیولوژی هوایی و فیزیک پرواز و عوامل اثر گذار بر سلامتی، صلاحیت و مهارت خلبان در پرواز ایمن بیان شده است. هدف این کتاب بیان کامل عناوین اشاره شده نیست زیرا این کتاب یک متن پزشکی کامل نمی باشد به دلیل این که رشته دکترای پزشکی سالیان زیادی آموزش برای فراگیری فقط

طب عمومی نیاز دارد. همچنین در خصوص موضوعات مختلف طرح شده در این کتاب در منابع مختلف نظرات مختلف وجود داشته و حتی دریافت شخصی شما در برخی از این موضوعات گاهاً متفاوت است زیرا مسایل پزشکی علم محض نیست بلکه علم کاربردی بوده و وجود این گونه اختلافات طبیعی است. کتب مرجع مختلف جهت تکمیل اطلاعات شما وجود دارد.

کمبود اکسیژن در بدن را در نظر بگیرید پیرامون شناخت اصول فیزیک اتمسفر و اصول سیستم گردش خون و عوامل اثر گذار بر آن در فیزیولوژی هوایی بحث خواهد شد. ولی کسب اطلاعات بیشتر راجع به اتمسفر و یا سیستم گردش خون در کتب تخصصی هواشناسی و پزشکی میسر خواهد شد. فیزیولوژی هوایی شروعی برای شناخت عوامل انسانی مختلف اثر گذار بر ایمنی پرواز است و شناخت بیشتر هر کدام از این عوامل به مطالعه بیشتر و مراجعه به کتب مرجع تخصصی تر نیاز دارد.

نظامی ها مدت هاست که در خصوص فیزیولوژی هوایی کار کرده و مهارت های بالایی دارند هدف از این کتاب بیان مطلب جدیدی نیست بلکه استفاده از موضوعات کار شده در این حوزه می باشد. در این کتاب سعی شده مطالب ضروری با نظم منطقی جهت استفاده دانشجویان خلبانی به کار رود اگر چه کتب مرجع دیگر و نیز مجلات مختلف در این زمینه وجود دارند این کتاب یکی از منابع درسی کاربران فیزیولوژی هوایی در آموزش عوامل انسانی و فیزیولوژی پرواز برای خلبانان می باشد. وقتی خلبان راجع به عملکرد جسم و ذهن در پرواز بیشتر بداند و اطلاع از عوامل اثر گذار بر مهارت های پروازی و ایمنی پرواز داشته باشد در آن صورت پرواز لذت بخش و خلبان ایمن تر خواهد بود.

پرواز خوب ← پرواز ایمن

بسمه تعالی

قلم زدن در زمینه ی پزشکی هوایی به دلایل: کمبود منابع، فقدان ترجمه ی اصیل اصطلاحات مورد استفاده در این رشته و تعداد قلیل علاقه مند به مطالعه این نوع نوشته ها ضمن آنکه شناخت موانع و مشکلات ذکر شده را می طلبد نیازمند عشق و علاقه، دانستن عمیق مطلب و صبر و حوصله می باشد که بر مصداق فرموده خواجه حافظ:

در ره منزل لیلی که خطر هاست به جان شرط اول قدم آن است که مجنون باشی

همکار عزیز و دوست بزرگوام جناب آقای دکتر هادی که در حدود ۱۵ سال قبل موفق به طی دوره ی پزشکی هوایی در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران گردید از همان زمان اشتغال به طی دوره نشان داد با علاقه مندی که دارد می تواند از پزشکان هوایی موفق باشد که تجربه کار عملی و علمی ایشان و پشت سر گذاشتن این تجربه اندوزی با موفقیت بیان گر تشخیص صحیح توانایی های وی بود.

با تمام مشغله و گرفتاری های اداری، شخصی و مطالعه علمی، به دلایل علاقه و شناختی که ایشان دارد تا کنون موفق به تهیه دو کتاب منبع در پزشکی هوایی گردیده اند که یکی تحت عنوان فیزیولوژی هوایی برای آموزش خلبانان و کارکنان پروازی و دومین ترجمه و تألیف که کتابی است که هم اکنون در دست دارید مروری بر عوامل انسانی، فیزیولوژی هوایی و مدیریت منابع انسانی در پرواز می باشد که از آثار بسیار با ارزش در پزشکی و نتیجه ی تجارب و زحمات سالیان دراز دکتر رین هارت پزشک هوایی گارد ساحلی آمریکا است که در اختیار علاقه مندان قرار گرفته. در ترجمه ی این متن با تورق سریعی که بر نوشته ها داشتیم به نظر من کار بسیار مطلوب و قابل بهره گیری عزیزان، پزشکان هوایی، پرستاران پروازی، کروی پروازی، مهمانداران و بالاخره کسانی است که به نوعی درگیر در انجام امور پروازی روزانه بوده و یا در مدیریت و برنامه ریزی پرواز ها دخیل اند ضمن آنکه به عنوان متممی بر کتاب اولیه ایشان یعنی فیزیولوژی هوایی خواهد بود.

ضمن سپاس از این عزیز برای قبول زحمت در تهیه این کتاب و آرزوی سلامت و موفقیت و توفیق در انتشار هرچه بیشتر آثار دیگر برای دوست خوبم جناب آقای دکتر هادی مطالعه و بهره گیری از این کتاب را به همه ی علاقه مندان توصیه می نمایم.

دکتر سید محمود جلالی

رئیس دانشکده طب هوا فضا و زیر سطحی

دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران

و

رئیس انجمن علمی پزشکان هوا فضای ایران

تحقیقات پزشکی و علمی سالهای اخیر تأثیرات مختلف محیط های پروازی بر بدن انسان را به اثبات رسانده، برای به حداقل رساندن اثرات ناشی از اختلال عملکرد سیستم های بدن انسان در شرایط پروازی آگاهی از نحوه عملکرد و محدودیت های بدن در این شرایط برای کلیه کارکنان پروازی و کادر پزشکی مرتبط با این گروه ضروری است. فیزیولوژی هوایی به عنوان شاخه ای از طب هوایی اطلاعات مربوط به محدودیت ها و قابلیت های عملکرد بدن را در شرایط پروازی به کارکنان پروازی آموزش داده و آن ها را نسبت به شناخت این محدودیت ها که دلیل بیش از دو سوم سوانح و حوادث پروازی بوده آگاه ساخته و شرایط پرواز ایمن را برای آن ها فراهم می سازد و در پیشگیری از بروز این عوارض انسان را آگاه و آماده مقابله با مشکلات می نماید.

پس از سالها فعالیت در بخش های مختلف پروازی به عنوان پزشک هوایی و تدریس فیزیولوژی هوایی به کارکنان پروازی با توجه به ناکافی بودن منابع علمی کارکنان پروازی در خصوص فیزیولوژی هوایی و نیز عدم وجود منابع فارسی در این خصوص که به تفهیم بیشتر آموزش ها کمک می کند بر آن شدم که با تدوین کتابی به زبان فارسی که تحت عنوان کتاب فیزیولوژی هوایی در سال ۸۶ منتشر و به عنوان کتاب دوره کارشناسی خلبانی در دانشکده پرواز مصوب گردید بخشی از این نیاز احساس شده که به حق و درجهت حفظ منابع انسانی و ایمنی پرواز بود را برطرف کنم در همین راستا نیز در سال ۸۸ تصمیم به ترجمه یکی از کتب مرجع در خصوص فیزیولوژی هوایی که در دوره های آموزش فیزیولوژی هوایی و عوامل انسانی کارکنان پروازی از کتب ارزنده می باشد گرفتم. کتاب حاضر به عنوان یک منبع در خصوص فیزیولوژی هوایی و عوامل انسانی به منظور استفاده اساتید خلبان، خلبانان، دانشجویان خلبانی، کارکنان پروازی و همچنین پزشکان و پرستاران هوایی می تواند نقش به سزایی در فراهم آوردن آگاهی لازم جهت شناخت عملکرد بدن در پرواز داشته باشد که امیدوارم مورد استفاده همکاران واقع شده و گام کوچکی در حفظ سلامت و افزایش ایمنی در پرواز باشد.

لازم میدانم به این نکته اشاره کنم که با توجه به این که نویسنده متن پزشک و خلبان بوده در نگارش متن خود از اصطلاحات تخصصی مربوطه بهره جسته بود که تا کنون معادل فارسی مصوب نداشته و بالطبع کار ترجمه این کتاب

تخصصی پروازی و پزشکی و رعایت امانت در ارائه مطلب بسیار دشوار بوده و قاعدتا خالی از اشکال نمی باشد که امید است با ارائه نظرات پیشنهادی خود به پست الکترونیکی saadat.hadi48@yahoo.com اینجانب را از راهنمایی های خود بهره مند فرمایید.

در این مسیر از راهنمایی های ارزشمند استاد ارجمندم جناب آقای دکتر سید محمود جلالی که بضاعت علمی خود را مرهون سخاوت، محبت و سعه صدر ایشان می باشم کمال تشکر را دارم همچنین از همکاران پروازی که در مباحث تخصصی راهنمای اینجانب بوده و از کلیه کسانی که در امر آماده سازی و چاپ این مجموعه یاری نمودند قدردانی می نمایم.

در پایان تشکر ویژه خود را از همسر و فرزندم که در طول ترجمه این کتاب با صبر و بردباری همراه و حامی اینجانب بوده اند ابراز می دارم.

امید آن که این مجموعه و آشنایی با آن شروعی برای مطالعات عمیق تر و جامع تر در این زمینه برای علاقه مندان باشد.

دکتر سعادت الله هادی

پزشک هوایی

فصل یک

عوامل انسانی

نگرانی عمومی نسبت به خطای انسانی در هوانوردی و سایر اشکال ترابری روز به روز در حال افزایش است. به همین علت، مرکز فدرال هوانوردی (FAA) و ناسا با همکاری جامعه هوانوردی تصمیم گرفته اند تلاش های بیشتری را جهت مقابله با خطاهای انسانی انجام دهند. طرح ملی عوامل انسانی در هوانوردی اولین گام در جهت یکپارچه سازی برنامه ها بود و بخشی از سیاست ملی ترابری DOT محسوب می شود. این طرح چهار هدف را دنبال می کند: (۱) تعیین مهمترین کارهای فنی که باید برای مقابله با مشکلات مهم انسانی صورت گیرد و نیز تهیه منابعی که برای رفع این مشکلات مورد نیازند؛ (۲) تخصیص موثر منابع از طریق هماهنگ کردن برنامه های تحقیقاتی در مراکز مختلف دولتی؛ (۳) آگاهی دادن به بخش های نخبه صنعتی و دانشگاهی نسبت به نیازهای تحقیقاتی؛ و (۴) تسهیل انتقال دانش مربوط به عوامل انسانی به دولت و صنعت.

سازمان ثبت فدرال، جلد ۵۵، شماره ۲۲۸

هر خلبانی می خواهد پرواز کند. جمله ای که به نظر ساده می رسد ولی در عین حال اهمیت زیادی دارد. پرواز دقیقا به یک معناست: راندن یک هواپیما در آسمان و کنترل درست آن. تنها موضوعی که در رمان ها به آن پرداخته شده زیبایی، هیجان، و لذت پرواز است. کدام خلبانی است که جمله ای از کتاب «پرواز بر فراز» را نخوانده و یا در خانه خود نگه داری نمی کند: «بالاخره توانستم از ریشه های طوفانی زمین بگریزم و با خنده ای بر لب به رقص درآیم، با بال هایی نقره ای...»

خلبان ها در فیلم ها شجاع هستند، از موقعیت های خطرناک و عجیب و غریب در آسمان جان سالم به در می برند، و سوار بر هواپیماهایی هستند که در نزدیکی رسیدن به مقصد به دو نیم می شود. خلبان ها خلبان شده اند تا پرواز کنند. آنها فراتر از محدودیت های ذهن و بدن خود و با غلبه بر آسیب پذیری در برابر تنش های فیزیکی و روحی به پرواز در می آیند. یک خلبان شجاع باید با طوفان مبارزه کند، به هر شکلی شده از مخمصه بیرون برود، و روز بعد دوباره پروازی عالی داشته باشد. اثرات خستگی، تشنگی، سر و صدا، کاهش قند خون، و بسیاری از اثرات پروازی دیگر نباید در او باقی بمانند.

اما با مشکلاتی مثل هیپوکسی (کمبود اکسیژن در خون)، انحراف از مسیر (عدم تشخیص موقعیت)، جت لگ، و مشکل بینایی چه باید کرد؟ برخی خلبان ها حتی معنی این واژه ها را نمی دانند. خیلی ها اعتنایی نمی کنند و بسیاری از آنها دسترسی به منابع برای آگاهی بیشتر ندارند. این شرایط بدان معنی نیست که اهمیت چنین مشکلاتی از تسلط در امر پرواز یا یادگیری فرود با استفاده از (Instrument Landing System) ILS: فرود هواپیما با استفاده از اطلاعات به دست آمده از ابزار دقیق به جای نگاه کردن به بیرون پنجره کمتر است. شاید این مشکلات به اندازه مهارت های پرواز اهمیت نداشته باشند، اما به شکلی مستقیم یا غیر مستقیم بر این مهارت ها تاثیر دارند و در برخی موارد خلبان حتی نمی داند که بروز این مشکلات باعث کاهش مهارت هایش شده است.

شاید شما بهترین خلبان باشید، اما اگر اثرات فیزیولوژیکی موجود برای هر خلبانی بر روی شما تاثیر بگذارد، دیگر این گونه نخواهد بود. این اثرات به بخشی نهان و شناخته نشده تبدیل شده و بر عملکرد شما تاثیری منفی می گذارند. به همین دلیل باید این اثرات را شناخت و راهی برای مقابله با آنها پیدا کرد.

فیزیولوژی پرواز و عوامل انسانی هر دو بر پرواز تاثیر دارند. بیش از ۷۰ درصد از سوانح و اتفاقات به نوعی به عوامل انسانی مربوط هستند. هیچ کس نمی تواند کاهش بازدهی در اثر خستگی را انکار کند. اما آیا خلبان می داند دلیل خستگی چیست، چگونه باید با آن مقابله کند، و چه موقع در خطر است و چه موقع باید از پرواز صرف نظر کرده و منتظر پرواز بعدی باشد؟

این هدف کتاب حاضر است. این کتاب می خواهد به خلبان ها کمک کند تا آن روی پرواز را ببینند، یعنی روی انسانی را، و تشخیص دهند چه موقع ذهن و بدنش با هواپیما هماهنگ نیست. ایجاد این دید باید در آموزش خلبان در نظر گرفته شود. خلبانان همچنین باید با روال مربوط به شرایط اضطراری آشنا شده و رویکردهای لازم را فرا بگیرند. بدن انسان مجموعه ای پیچیده است که می تواند انواع ضربات فیزیکی و فیزیولوژیکی را تحمل کرده و به فراموشی بسپارد. در صورتی که خلبان هیچ گونه عدم اطمینانی را در نظر نگیرد، مغز او، که عامل ذهنی اصلی برای تصمیم گیری بر اساس ورودی های مختلف حسی است، اغلب باعث گمراهی خلبان و انتخاب نادرست او می شود.

همه ما علاقه داریم که شرایط آب و هوایی، شرایط کاری رادیوها، و سیستم مدیریت پرواز در حالت ایده آل خود قرار داشته باشد، تاخیری وجود نداشته باشد، ابزارها به درستی کار کنند، و ملخ های هواپیما در حالت مناسب کار کنند، و کمپرسورها در حالت نرمال باشند. اما این شرایط ایده آل در پرواز های کمی وجود دارند. همچنین بدن و ذهن ما همیشه در زمان بروز مشکل به درستی کار نمی کنند و در همه حال نمی توان از تمام قابلیت های فیزیکی و ذهنی خود استفاده کرد در این حالت اتفاقات و سوانح بر ما تاثیر می گذارند. پرواز کردن در ارتفاع پایین با موتور معیوب و گیرنده هایی که گاه قطع و وصل می شوند فشار زیادی وارد می کند. خستگی، گم کردن مسیر، و گرفتگی گوش ها این مشکلات را دو چندان می کنند.

بنابراین، موضوعاتی که در اینجا بدان اشاره می شود بخشی جدایی ناپذیر از آموزش خلبانان است. به علاوه، این مسایل باید هر چند وقت یکبار برای خلبانان تکرار شود. بخش نظامی این مساله را قبول کرده است و همچنان آموزش در زمینه های فیزیولوژی و عوامل انسانی را انجام می دهد، اگرچه برخی بر این عقیده اند که این آموزش ها لازم نیست. اما به زودی همه به این نتیجه خواهند رسید که بدون وجود این دید نسبت به فیزیولوژی پرواز، میزان امنیت و تسلط بر پرواز کاهش می یابد.

FAA همچنین به این نتیجه رسیده است که بسیاری از خلبانان پروازهای مسافربری درک کافی از اصول فیزیولوژی ندارند. بر اساس مقررات جدید، خلبانان باید دانش فیزیولوژی پرواز را داشته باشند، به خصوص دانش مربوط به ارتفاع پرواز. در بخش ۶۱، مقررات مربوط به اعطای گواهینامه به خلبانان، کمبود اکسیژن، کاهش فشار، وجود گاز در فضای بسته، و سایر موضوعات مربوط به فیزیولوژی پرواز به عنوان بخشی از موارد آموزش خلبانان برای پرواز بالای ارتفاع ۲۵۰۰۰ پایی از سطح دریا معرفی شده اند. بر اساس بخش های ۱۲۱ و ۱۳۵ مقررات سازمان هوانوردی فدرال، شرکت ها باید آموزش در این زمینه و نیز در مورد شرایط بروز خستگی را انجام دهند. همچنین آموزش در زمینه مهارت های تصمیم گیری و برقراری ارتباط لازم هستند. بیشتر قسمت های بخش ۱۳۵ تحت استانداردهای بخش ۱۲۵ تدوین شده اند که در آن به نقش عوامل انسانی و مدیریت کارکنان پرواز و اتاق پرواز (CRM) اشاره شده است. به علاوه، شرکت هایی که خلبان ها را استخدام می کنند، تمایل دارند این خلبان ها با عوامل انسانی و CRM آشنایی داشته باشند.

بنابراین، صرف آشنایی خلبان های تازه کار با فیزیولوژی پرواز و مهارت ها و روش های پرواز کافی نیست. آموزش مداوم و تکرار شونده، به خصوص از جانب شرکت های استخدامی، باعث تقویت آموخته ها می شود. حفظ آگاهی نسبت به فیزیولوژی پرواز به یکی از اولویت های مهم تبدیل شده است. اما هنوز همه خلبان ها این مساله را نپذیرفته اند.

علت و معلول

اغلب از سوانح و اتفاقات صحبت می شود. این مسایل؛ تعریف، شرایط گزارش دهی، و تاثیرات خاص خود را در فرآیند اعطای گواهینامه پرواز دارند. اما با وجود تفاوت بین این دو مفهوم، ارتباط نزدیکی بین آنها وجود دارد. هر سانحه نتیجه مجموعه ای از اتفاقات است که قبل از آن رخ می دهند. این مجموعه زنجیره ای از رخدادهاست که نهایتا به سانحه منجر می شوند، مگر این که عاملی باعث گسسته شدن این زنجیره شود. سانحه تعداد زیادی اتفاق است. اما مساله بغرنج این است که اغلب تعداد کمی از این اتفاق ها گزارش می شوند (اگرچه سیستم گزارش دهی بی نام در امنیت پرواز که تحت نظر ناسا و FAA قرار دارد روشی موثر برای بررسی این رخدادهاست)، و اغلب به اهمیت این اتفاق ها توجهی نمی شود. نقش اتفاق ها تنها زمانی روشن می شود که سانحه ای قابل گزارش دهی رخ می دهد. اما چگونه می توان از رخ دادن یک اتفاق فهمید که تا چه حد به بروز یک سانحه نزدیک هستیم؟ جمله «اوه، نزدیک بود» (یا جملات مشابه) نشان دهنده نزدیک بودن بروز یک سانحه هستند.

روش دیگر برای تشریح رابطه بین این دو مفهوم تکیه بر این واقعیت است که عوامل موثر بر سانحه معمولا در بروز اتفاقات دارای اهمیت های مختلف نقش دارند و در صورت جلوگیری از این اتفاق ها می توان از بروز سوانح نیز جلوگیری کرد.

خلبانی را در نظر بگیرید که برای رسیدن به خانه مضطرب و خسته است و شب قبل اندکی در نوشیدن مشروبات زیاده روی کرده است (هرچند که این مساله غیرقانونی نیست). این خلبان سرما خورده است و باید پرواز را به مدت دو ساعت در FL230 (۲۳۰۰۰ پا) انجام دهد. آیا او قادر است در شرایط متغیر جوی، اشکال در آلات دقیق، و روشن شدن چراغ زرد به نشانه کاهش سوخت، پرواز را به سلامت به مقصد برساند. آیا می تواند زنجیره رخدادهایی را که حتی از وجود

برخی از آنها بی اطلاع است، از بین ببرد؟ همه ما تمایل داریم خود را قادر به مقابله با این شرایط بپنداریم. اما اگر همه این شرایط را می دانستید، آیا حاضر بودید به عنوان مسافر سوار این هواپیما شوید؟

رابطه دیگری که باید به آن توجه شود واژگانی است که در هنگام اشاره به علل یک سانحه مورد استفاده قرار می گیرد و نیز عوامل موثر بر آن (در اینجا نیز گزارش دهی فقط برای سانحه صورت می گیرد نه برای اتفاقات). در آمارها معمولا علل سوانح در نظر گرفته می شوند، اما عوامل موثر کمتر مورد توجه قرار می گیرند. برای درک بهتر به این مثال توجه کنید: سرطان مستقیما باعث مرگ بیمار نمی شود و عامل مستقیم و علت اصلی مرگ نمی باشد. بر اساس تعریف، سرطان عبارت است از تکثیر غیر طبیعی، سریع و بی رویه سلول ها و هجوم آنها به سایر اعضای بدن. به این ترتیب، برخی از اعضای بدن نمی توانند به درستی کار کنند و این مساله منجر به عارضه قلبی و مرگ می شود. در اینجا علت مرگ سرطان ذکر می شود، اگر چه از نگاه دقیق تر عامل های دیگر در مرگ نقش دارند، ولی ما سرطان را به عنوان علت اصلی بر می شماریم.

در هوانوردی، معمولا علت عدم توانایی خلبان برای پرواز ذکر می شود (مثلا در اشتباهات پیش آمده در پروازها و فرودهای کنترل شده). در حال حاضر خطاهای خلبان در گزارش ها در نظر گرفته می شوند. اما عوامل موثر در این خطاها کمتر مورد بررسی قرار می گیرند، اگرچه اغلب در گزارش سوانح ذکر می شوند. بر خلاف مسایل پزشکی، در اینجا عوامل موثر (یا در واقع همان مجموعه اتفاق ها) در نتایج نهایی ذکر می شوند، اما در گزارش اصلی کمتر بدان توجه می شود. ما بیشتر به دنبال یافتن مقصر هستیم تا یافتن علت خطای خلبان در حین اتفاقات قبلی. درحالی که همواره باید به عوامل موثر بر خطا توجه داشته باشیم، زیرا اغلب می توان این عوامل را کنترل کرد. اما سانحه نهایی را نمی توان کنترل کرد یا اثر آن را از بین برد.

اتفاق یا سانحه

سعی کنید در ذهن خود برخی تصاویر مربوط به بروز سانحه را تصور کنید. به نظر شما چند نفر از خوانندگان این متن می توانند تصاویر یک سانحه هوایی بزرگ را در روزنامه ها به خاطر بیاورند. شکی نیست که هواپیما به سمت زمین در

حرکت بوده است. حال سعی کنید تصویر یک اتفاق را به خاطر بیاورید. کار ساده ای نیست. حال تصویر قورباغه و خفاش

(شکل ۱-۱) را در نظر بگیرید. این تصویر عکس بسیار جالبی است. چه اتفاقی قرار است برای قورباغه بیفتد؟



شکل ۱-۱ اتفاق یا سانحه؟ مواجهه قورباغه با خفاش

این تصویر یک عکس از یک برنامه مستند طبیعت است که در واقع فیلمی است از مجموعه این گونه تصاویر. شاید باور نکنید، اما در برخی موارد خفاش موفق به شکار قورباغه نشده است.

برای مقایسه این تصویر با مسایلی که در بالا اشاره شد، این تصویر را یک اتفاق در نظر بگیرید. چه اتفاقی قرار است برای قورباغه بیفتد؟ قورباغه چطور می تواند شانس خود را افزایش دهد و از بروز این اتفاق توسط خفاش جلوگیری کند؟ اگر قورباغه آگاهانه تصمیم بگیرد که حرکت نکند، رادار موجود در بدن خفاش قورباغه را به عنوان بخشی از سنگ خواهد دید. قورباغه در واقع از یک متعارف و استاندارد استفاده کرده و اجازه نمی دهد غریزه اش باعث عملکرد ناگهانی و نادرست شود.

حال یک مرحله جلوتر می رویم. قورباغه یک موجود خونسرد است و دمای بدن خود را با دمای محیط اطراف تطبیق می دهد.

آیا این قضیه واقعی است؟

در سال ۱۹۹۹، شرکت بوئینگ، به جای بیان علل سوانح، مطالعه ای را درباره روش های جلوگیری از سوانح منتشر کرد. نتایج آنها به صورت زیر است:

پیروی کارکنان پرواز از روال های استاندارد موثرترین روش برای حفظ ایمنی در پرواز است. برای مثال، در صورت پیروی خلبان در حال پرواز از روال های استاندارد (SOP)، می توان از ۵۰ درصد سوانح جلوگیری کرد. همچنین پیروی خلبانی که در حال پرواز نیست از این روال ها، می تواند سوانح را تا ۳۵ درصد کاهش دهد. نقش اصلاح متد های پروازی در کاهش سوانح کمتر از ۳۰ درصد است.

یک هشدار قدیمی هنوز وجود دارد. کتاب راهنما را بخوان سپس به آن عمل کن.

اگر قورباغه ای را درون ظرفی از آب سرد قرار دهید و سپس آب را گرم کنید، قورباغه در آب خواهد نشست و از بودن در آب لذت خواهد برد، تا زمانی که پخته شود! در اینجا هیچ علامت خطری برای قورباغه وجود ندارد. اما حالت بعدی چیست؟ قورباغه مرده را از آب خارج کنید و قورباغه دیگری را در آب داغ بیندازید و ببینید چه اتفاقی می افتد. قورباغه از آب بیرون می پرد: در اینجا غریزه به درستی عمل می کند. جالب است بدانید که انسان و جانوران می توانند یاد بگیرند چطور گرمای بیش از حد (یا دردهای دیگر) را تحمل کنند. مثلا، اولین باری که دسته یک ماهیتابه داغ را لمس می کنید، آن را رها می کنید. اما با تمرین و اراده، می توانید این ماهیتابه را بردارید.

درسی که از این مطلب می گیریم این است که یک خلبان بعد از سال ها پرواز، می تواند نوع خاصی از هواپیما را تقریبا به طور غریزی براند و نیازی به فکر کردن درباره باید های کار ندارد، مگر این که تغییری در شرایط ایجاد شود. اگر شرایط خطر آفرین شوند (آب و هوای بد، تغییرات سریع مسیر توسط مرکز کنترل ترافیک هوایی (ATC) و از کار افتادن

کامپیوترها)، خلبان در صورت هوشیار بودن می تواند یک گام از این خطرات جلوتر باشد و در صورت لزوم شرایط اضطراری اعلام کند. با در نظر گرفتن مثال قبلی این سوال پیش می آید: اگر خلبان در شرایط خطر آفرین باشد، چه عواملی بر واکنش خلبان نسبت به این خطرات تاثیر دارد و خلبان چگونه می تواند به درستی و به موقع کار لازم را انجام دهد؟ چه چیز باعث می شود خلبان قابلیت ذاتی خود را برای تصمیم گیری درست و بازیابی شرایط مطمئن از دست بدهد؟ آیا عواملی مثل خستگی، کاهش اکسیژن خون، گم کردن جهت، نوشیدن مشروب، استرس، و سایر نواقص فیزیولوژیکی می توانند در این امر موثر باشند؟

اما هدف از تشبیه بالا چه بود؟ سعی کنید در موقع پرواز همواره تصویر بالا را در ذهن داشته باشید. در قسمت های مختلف این متن کادر هایی ارایه شده است که نشان دهنده موضوعاتی است که می تواند باعث اختلال در کار خلبان ها شود. این شرایط دقیقا همان شرایطی هستند که باعث می شوند یک اتفاق قابل پیش گیری یا بازیابی به یک سانحه تبدیل شود: سانحه پایانی.

تعریف عوامل انسانی و فیزیولوژی پرواز

تعاریف مختلفی برای عوامل انسانی توسط افراد مختلف ذکر می شود. مثلا، یک مهندس تعیین مکان ابزار دقیق و دستگاه های کنترل در کابین را عامل انسانی می داند؛ عاملی که در تعامل انسان با ماشین ظاهر می شود. از نظر یک روان شناس، عامل انسانی عبارت است از نحوه برخورد خلبان با استرس، نحوه برقراری ارتباط، و نحوه مدیریت منابع موجود (CRM).

از نظر یک خلبان، عامل انسانی عبارت است از توانایی کار درست تحت شرایط دشوار و تصمیم گیری برای عمل قبل از وخیم شدن اوضاع. در تعریف عوامل انسانی، یک پزشک یا یک فیزیولوژیست اثرات خستگی، کاهش قند خون، بیماری، سر و صدا، و سایر مسایل پزشکی و فیزیولوژیکی را در نظر می گیرد. نتیجه در هر حال یکی است: خلبان چطور باید هواپیما را از نقطه الف به نقطه ب پرواز دهد، بدون این که عوامل انسانی یا کامپیوترهای موجود در هواپیما در این امر اختلال ایجاد کنند؟

فیزیولوژی پرواز به نحوه کار ذهن و بدن در شرایط پرواز می پردازد. این علم شامل موضوعاتی مثل درک نحوه کارکرد اعضای بدن، عوامل موثر بر کار آنها در شرایط دشوار، و کار خلبان برای حفظ عملکرد در این شرایط است. کاهش اکسیژن خون، کاهش آب در بدن، خستگی، ارتعاش، مشکلات بینایی، سر و صدا، گم کردن جهت، بی خوابی و ناخوشی ناشی از پرواز (جت لگ)، خود درمانی، اثر الکل و سیگار، و بسیاری موضوعات دیگر در این علم بررسی می شوند. به علاوه، نحوه تعریف سلامتی و محافظت از آن از جمله موضوعات مهم هستند.

فیزیولوژی پرواز علم بدون کاربردی نیست که فقط بعضی از آن مطلع باشند. داشتن این دانش برای ایمنی در پرواز نقش حیاتی دارد.

اگرچه ما معمولاً توجهی به این مسایل نمی کنیم، زیرا بدن و ذهن ما قدرت تحمل زیادی دارند و بعد از مدتی ناخوشی ها را به فراموشی می سپارند. خیلی ها با خود می گویند «عوامل انسانی موثر بر پرواز فقط برای خلبان های دیگر پیش می آید؛ من می توانم این عوامل را کنترل کنم». انکار اهمیت عوامل انسانی در مقایسه با مهارت های پرواز نقش غالب را در استدلال ما پیدا کرده است. اما اتفاقات قریب الوقوع و ترسناک باعث جلب توجه دوباره ما به این موضوعات و اهمیت عوامل انسانی و آسیب پذیری انسان می شود. لازم نیست به خلبانان درباره اهمیت این موضوعات گفته شود، زیرا خود آنها از این اهمیت مطلع هستند، مگر این که بنا به عادت این موضوعات را به فراموشی بسپارند. همه ما این خطرات را در حین رانندگی حس می کنیم. حادثه قریب الوقوع تصادف با یک خودروی دیگر ما را دوباره به احتیاط در رانندگی نزدیک می کند.

بنابراین، فیزیولوژی پرواز جزء تفکیک ناپذیر عوامل انسانی و ایمنی در پرواز است. ما می خواهیم هواپیماها بدون مشکل در هوا به پرواز در آیند. برای این کار از مکانیک های پرواز کمک می گیریم. قبل از پرواز اصلی، هواپیماها را آزمایش می کنیم تا از ایمنی آنها مطمئن شویم. ما انتظارات زیادی از هواپیما داریم. به همین نسبت باید از خلبان و کارکنان پرواز نیز انتظار داشته باشیم. آنها نیز باید از نظر پروازی و پزشکی ایمنی داشته باشند. در این فصل به عوامل انسانی و نقش خلبان در ایمنی پرواز می پردازیم. مطمئناً نقش خلبان مستقیماً به وجود عوامل انسانی ارتباط پیدا می کند.

فیزیولوژی پرواز مهمترین بخش از عوامل انسانی است. زیرا جزء انسانی عوامل انسانی و ایمنی در پرواز است و تاثیر مستقیم بر عملکرد دارد.

در طول این متن، از اصطلاح «آمادگی پزشکی برای پرواز» استفاده خواهیم کرد. همان طور که قبلا گفته شد، این اصطلاح در واقع خلاصه کننده حالت روانی و فیزیولوژیکی خلبان است. همچنین به بیماری یا نقص پزشکی احتمالی مربوط می شود. اهمیت و نقش آن به اندازه وضعیت پروازی هواپیماست. آیا خلبان قبل از قرار گرفتن در شرایط استرس زا در پرواز، آمادگی پزشکی برای پرواز دارد؟ و آیا می تواند این آمادگی را در حین پرواز حفظ کند؟

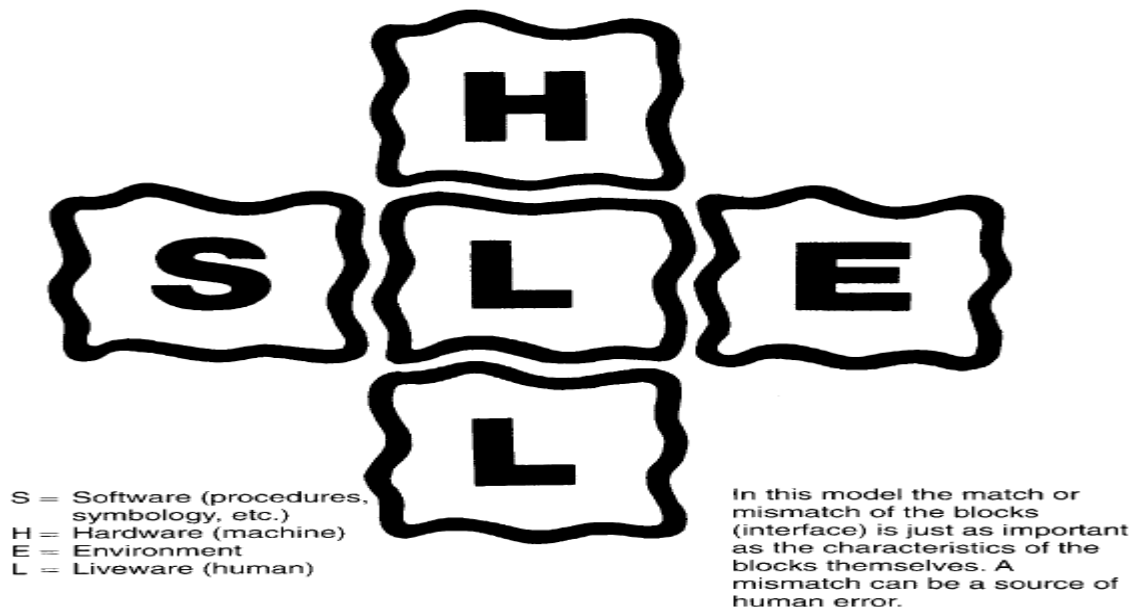
ایمنی هدف اصلی در تمام پروازها برای تمام خلبانان است. اما حتی بهترین خلبان ها نیز در صورت عدم آمادگی پزشکی برای پرواز، نمی توانند ایمنی داشته باشند. تجربه، حتی برای مجرب ترین خلبان ها، نمی تواند بر تمام نواقص غلبه کند. داشتن اطلاعات در مورد فیزیولوژی پرواز، تاثیرات آن بر عملکرد، و داشتن احتیاط کافی در حین انجام کار باعث افزایش ایمنی و کار بهتر خلبانان می شود. بدون داشتن این دانش، خلبان باید مدیریت بحران را فقط در زمان بروز بحران انجام دهد.

مدل SHEL

سازمان بین المللی مسافربری هوایی (ICAO) از مفهوم مدل SHEL (که توسط ادواردز و هاکینز طراحی شده) برای تعریف بهتر نقش عوامل انسانی در هوانوردی و رابطه بین این عوامل استفاده کرده است. این مدل می تواند به درک نقش هر عامل در پرواز کمک کند (شکل ۱-۲).

این واژه در واقع شکل مخفف واژه های زیر است:

- S: Software نرم افزار (روال ها، مستندات، نماد شناسی، و ...)
- H: Hardware: سخت افزار (دستگاه ها و تجهیزات)
- E: Environment: محیط (داخلی و خارجی)
- L: Liveware: زیست افزار (عناصر انسانی)



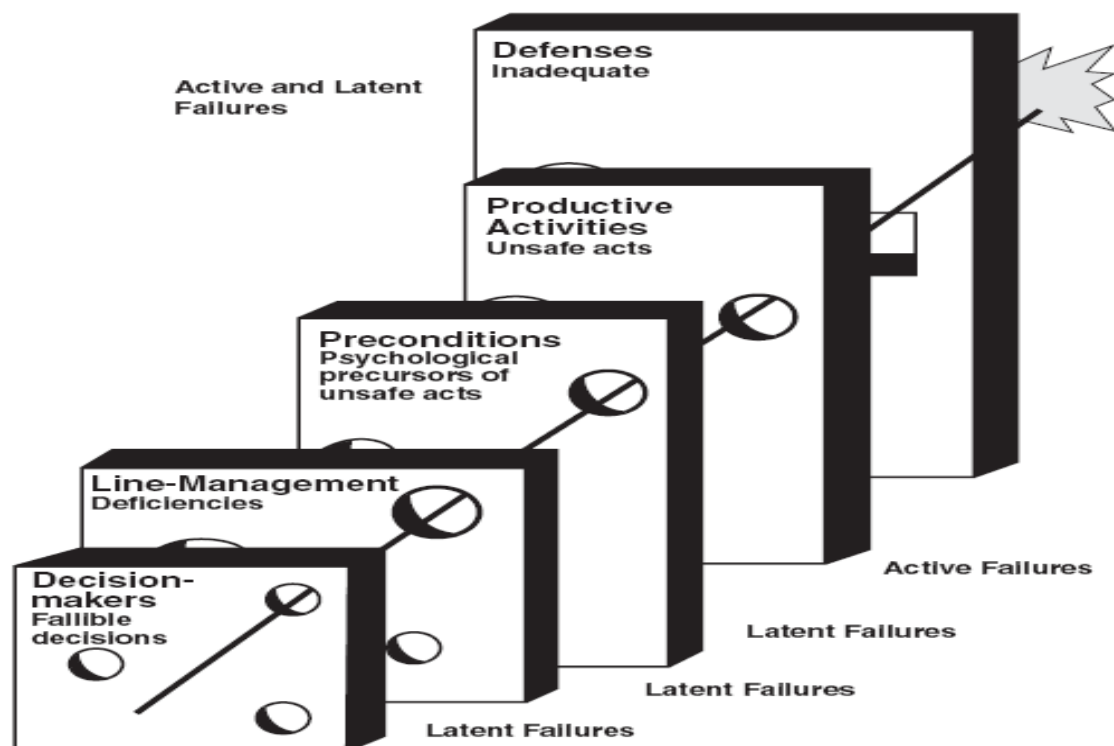
شکل ۱-۲ مدل SHEL ارتباط فاکتور های انسانی و محیط هوایی را تست می کند.

زیست افزار یکی از بخش های محوری است که اجزای دیگر بر آن تاثیر می گذارند. در اینجا صحبت از تعامل انسان با ماشین است (هوپیما را خلبان کنترل می کند). البته باید تعامل بین عامل های دیگر را نیز در نظر گرفت (مثلا چاله های هوایی و بدی آب و هوا). این مدل تصویری بهتر از چرایی و چگونگی کار CRM ارایه می کند و نشان می دهد CRM به تعامل انسان با انسان محدود نمی شود (به فصل ۱۳ مراجعه کنید).

این مدل همچنین در توضیح اهمیت فیزیولوژی پرواز نقش دارد، زیرا عنصر انسانی نقش حیاتی و محوری دارد و هر بخش از فیزیولوژی بر تعامل های موجود در مدل تاثیر می گذارد. به عبارت دیگر، اگر خلبان آمادگی پزشکی برای پرواز نداشته باشد، این عدم آمادگی بر قسمت های دیگر مدل تاثیر می گذارد. اگر بدن خلبان دچار نقص شود، این شرایط بر عوامل و واسطه های دیگر تاثیر می گذارد. عوامل انسانی در واقع نشان دهنده چگونگی تاثیر گذاری نهایی این تعامل ها و عوامل بر عملکرد می باشد؛ عوامل انسانی بیان گر یک فرآیند دینامیک و پویاست.

مدل مشابه دیگر در این زمینه مدل ریزون است (که به اسم ریزون فیزیولوژیست مبدع آن نام گذاری شده است). این مدل نشان می دهد که فیلترهای زیادی در فرآیند تصمیم گیری وجود دارند که هر کدام می توانند زنجیره اتفاقات منجر به سانحه را از بین ببرند. این فیلترها شامل ارزیابی فیزیکی و ذهنی خلبان در هنگام تصمیم گیری هستند. اگر فیلتر یا

خلبان نتواند زنجیره اتفاقات را از هم پاره کند، نتیجه نهایی از کنترل خارج خواهد شد و این امر به بروز سانحه منجر می شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ مدل ریزون

ناتوانی/نقص

هدف نهایی درک و آگاهی نسبت به فیزیولوژی پرواز در واقع جلوگیری از بروز نقص یا ناتوانی چه به شکل روانی و چه به شکل فیزیکی است. منظور از ناتوانی عدم توانایی برای انجام فعالیت های عادی مورد انتظار است. ناتوانی روانی یا ذهنی عبارت است از عدم توانایی ذهن برای قضاوت درست، تصمیم گیری، و استدلال. ناتوانی فراتر از این حدود می تواند به ناتوانی اعصاب شناختی تبدیل شود که در آن سیگنال های مغزی نمی توانند اطلاعات دستگاه های حسی و داده های بینایی، شنوایی، لامسه، بویایی، و ... را مورد استفاده قرار دهند.

منظور از ناتوانی فیزیکی عدم توانایی بدن برای کار به شکل مورد انتظار است. نتیجه نهایی در هر شکلی از ناتوانی و نقص، عملکرد نامطمئن و ضعیف خلبان را در پی دارد. انواع مختلف ناتوانی همه به یک نتیجه غیر قابل قبول منجر می شوند: داشتن یک خلبان نامطمئن و فاقد ایمنی.

دستپاچگی (ناگهانی)

بروز این اشتباه تا حدی واضح است. خلبان ممکن است تحت شرایط دشوار دچار دستپاچگی شود. ممکن است دچار کاهش فعالیت در حین پرواز شود. در این حالت خلبان تنها تسلیم هواپیما می شود. هواپیما با کارکنان پرواز همراه می توانند برای ادامه پرواز وارد عمل شوند و این اولین نقش آنها در شرایط اضطراری است. چون علائم بروز این نوع شرایط واضح است، بنابراین باید سریعاً برای رفع این شرایط اقدام شود. برای این کار سعی کنید خلبان را از قسمت کنترل دور کنید و حالت اضطراری اعلام کنید و سپس از افراد داخل هواپیما یا مراکز مستقر در زمین تقاضای کمک کنید.

نقص های نامحسوس

این شرایط وضوح کمتری دارد. در واقع خلبان و همکارانش ممکن است متوجه بروز این شرایط نشوند و این مساله شرایط را خطرناک تر می کند. درست مثل زمانی که در حال رانندگی هستید و نمی دانید ترمز شما کار نمی کند، تا زمانی که به ترمز نیاز دارید و می فهمید که ترمز از کار افتاده است. خلبان ممکن است دچار سردرگمی شود، به حالت نیمه هوشیار درآید، و یا نتواند حرکت کند (مانند حالت حمله قلبی). ممکن است خود خلبان بداند دچار ناتوانی شده اما نتواند این مساله را به دیگران یا حتی مرکز کنترل منتقل کند.

در بسیاری از برنامه های آموزشی، به خصوص دوره های آموزش CRM، این حالت ناتوانی شبیه سازی می شود تا مشخص شود همکاران خلبان تا چه حد از بروز این شرایط آگاهی پیدا می کنند و چه اقدامی انجام می دهند. یک راه حل این است که رفتار کارکنان را به طور مداوم بررسی کنیم تا مطمئن شویم هریک از آنها کار درست را انجام

می دهند. به این ترتیب، همه افراد در برابر کار خود مسئول خواهند بود. هرگونه انحراف از عملکرد مطلوب باید به عنوان نقص یا ناتوانی مورد بررسی قرار گیرد.

ناتوانی کلی یا جزئی

معنای این ناتوانی واضح است. ناتوانی کلی به این معنی است که خلبان به طور کلی از انجام کار ناتوان است و حتی ممکن است جان خود را از دست داده باشد. در این حالت باید فوراً برای حل مشکل اقدام شود. ناتوانی جزئی مشکلات بیشتری به دنبال دارد، زیرا همانند حالت نامحسوس، خلبان ممکن است متوجه این ناتوانی نشود و یا آن را حالت معمول ناشی از خستگی، بیماری، یا چیز دیگر بداند. در هر حالت، ممکن است خلبان بروز ناتوانی جزئی را درک نکند و غرور او مانع از پذیرش این موضوع برای خودش، کارکنان، و مرکز کنترل شود.

حواس پرتی

در برخی موارد ناتوانی از حواس پرتی خلبان ناشی می شود. اگر می توانستیم عدم وقوع حواس پرتی را در پرواز تضمین کنیم، لازم نبود وقت چندانی صرف فیزیولوژی کنیم. حواس پرتی می تواند ناشی از فکر کردن درباره مشکلات خانوادگی، تمرکز بر روی چراغ خطر زرد، نگاه کردن به هواپیماهای دیگر، گوش دادن به مکالمات، و سایر مواردی باشد که از تمرکز حواس خلبان جلوگیری می کنند. برخی از این مشکل با عنوان عدم آگاهی نسبت به شرایط یاد می کنند (همان طور که در فصل ۴ خواهیم دید، هر دوی این اصطلاحات پذیرفته شده هستند و به معنی عدم اطلاع از شرایط پیرامونی می باشند).

در برخی موارد، ناتوانی خلبان به این دلیل است که نقش فعال در انجام وظایف ندارد. این مساله (مثل صحبت کردن در کابین) در هواپیماها چنان اهمیت می یابد که باید قانون سختگیرانه جلوگیری از صحبت های غیرضروری در حین مراحل مهم پرواز در کابین اجرا شود.

شاید با اعمال این قانون قسمتی از مشکل حواس پرتی حل شود، اما شکل دیگری از حواس پرتی نیز وجود دارد. خلبان ها در کابین های مدرن دارای تیوب های اشعه کاتدی (CRT)، صفحه های نمایش LCD، و کامپیوترهای مختلف

و جعبه های سیاه گاه بیشتر از آنچه لازم است با این وسایل و ابزار کار می کنند. در این شرایط، خلبان به جای توجه به بیرون، سر خود را پایین انداخته و با این وسایل کار می کند. بازهم، حواس پرتی باعث عملکرد نادرست و تمرکز بر روی مسایلی می شود که جزء وظایف مستقیم خلبان نیستند.

ناتوانی شناخته شده و ناشناخته

این شکل ناتوانی نیز از نام آن مشخص است. اما در این شرایط مشکل به صورت پنهان شکل می گیرد. آیا خلبان می داند دچار مشکل شده و می تواند با این مشکل مقابله کند؟ اگر پاسخ منفی است، دیگران چه باید بکنند؟ برخی از اشکال ناتوانی کاملاً شناخته شده هستند و دیگران می توانند اقدام لازم را به عمل آورند. اما ناتوانی ناشناخته مشکلات بیشتری ایجاد می کند.

عزت نفس و غرور نیز در این مساله نقش دارند. تعداد اندکی از خلبان ها به ناتوانی خود اعتراف می کنند و بیشتر فکر می کنند خودشان به تنهایی می توانند این مشکل را حل کنند که این خود باعث مشکلات بیشتر برای کابین و کارکنان می شود. مشکل دیگر در ایمنی این است که گاه خلبانان تمایل ندارند همکاران خود را به دلیل عدم پیروی از استانداردها در اثر مشکلات فیزیولوژیکی مورد پرسش قرار دهند. جسارت و اعتماد به نفس جزء ویژگی های مثبت یک خلبان و از مسایل مهمی است که در دوره های CRM آموزش داده می شوند.

علت دسته بندی و بررسی انواع مختلف ناتوانی ها در این متن این است که بدانید ممکن است برخی از این مشکلات یا تمام آنها برای شما نیز اتفاق بیفتد. حال چه باید کرد؟ اگر از احتمال بروز این مشکلات مطلع باشید، می توانید بر آنها تسلط داشته باشید. سپس، تصمیم گیری کرده و اقدام لازم را برای تعیین میزان ناتوانی انجام دهید. فقط در این صورت است که می توانید پرواز را در این شرایط دشوار به درستی ادامه دهید.

پزشکان هوایی (FLIGHT SURGEONS AND AVIATION MEDICAL EXAMINERS (AMEs))

جراحان و پزشکان هواپیما متخصصان پزشکی و اغلب پزشکانی هستند که در زمینه پرواز و فیزیولوژی آن تخصص دارند. یکی از وظایف رایج این افراد انجام معاینات و اطمینان از سلامت خلبان است. این بخش مهمی از وظایف آنها در هر مکان و نقطه است.

اما بین پزشکان هواپیماهای نظامی و مسافربری تفاوت وجود دارد. این مساله در فصل های بعد بررسی خواهد شد. در اینجا به ذکر این نکته اکتفا می کنیم که پزشک نظامی اغلب دارای وظیفه آموزش و مشاوره در مورد عوامل انسانی است. پزشکان FAA می توانند در هواپیماهای مسافربری نیز این خدمات را ارائه دهند، اما کمتر در زمینه آموزش برای عوامل انسانی وارد عمل می شوند. آنها معمولاً فقط معاینات پزشکی را انجام می دهند. اکثر خلبانان هواپیماهای مسافربری برای اطلاعات مربوط به فیزیولوژی پرواز بیشتر بر منابعی تکیه می کنند که توسط شرکت، سازمان، یا FAA تهیه می شوند.

خلبانان هواپیماهای مسافربری اغلب در مورد عوامل انسانی بر اطلاعات شخصی خود تکیه می کنند و متأسفانه اغلب مساله عوامل انسانی را از نظر اولویت پایین تر از آموزش های دیگر توسط شرکت، دانشگاه، یا FAA در نظر می گیرند. با گذشت زمان، و رسیدن جامعه هوانوردی و عموم مردم به این نکته که نمی توان به دانش یک فرد تکیه کرد، نقش آموزش بیشتر روشن می شود و باید هم این گونه باشد. شرایط فعلی و آتی این مساله را تصدیق می کنند.

چرا؟ چون همان طور که قبلاً گفته شد، خلبان باید به اندازه هواپیما آمادگی برای پرواز داشته باشد. در هوانوردی نظامی، پزشک هوایی مسئول ارائه این اطلاعات در جلسات و راهنماهای منتشر شده است. چون در هواپیمای مسافربری این اتفاق کمتر رخ می دهد، خلبان خود باید به دنبال اطلاعات درباره عوامل انسانی باشد. پزشکان هوایی منابعی با ارزش در این زمینه به شمار می روند.

امروزه شرکت ها باید در درون خود یک بخش ایمنی داشته باشند و مدیر این بخش معمولاً مستقیماً به مدیر کل یا رئیس شرکت گزارش می دهد. در بخش نظامی یک مامور ایمنی پرواز در واحد پرواز وجود دارد. آنها اطلاعات لازم را در

مورد ایمنی و بهره‌وری پرواز به کارکنان و خلبانان می‌دهند. اگرچه خلبانان چینی افرادی در اغلب جوامع هوانوردی دیگر حس می‌شود.

با مرور اطلاعات ارائه شده در این فصل، می‌بینید که هدف فصل این نبوده که شما را به پزشک هوایی یا مامور ایمنی پرواز تبدیل کند. بلکه هر خلبان باید از شرایط و مسایل در یک پرواز مطلع باشد. درک رخدادهای فیزیولوژیکی موثر بر عملکرد خلبان قبل از شروع پرواز باعث افزایش ایمنی و لذت بخش تر شدن سفر، خواه سفر تفریحی و خواه کاری، می‌شود.

فصل دوم

آناتومی پایه انسان

بدن ما یک ساعت بسیار منظم است که زمان را به خوبی حفظ می کند اما اگر به طور شدید و نسنجیده ای دستکاری شود آن گاه اعتبار آن پیش از موعد تمام می شود. (جوزف هال، اسقف انگلیسی ۱۶۵۶-۱۵۷۴)

برای بشر شرم آور است که از ساختار بدن خویش بی اطلاع باشد به خصوص زمانی که آن علم عمدتاً منجر به رفاه و آسایش او می گردد و او را در زمینه توانمند شدن هدایت می کند.

(فلیپ ملانکتون - اصلاح طلب آلمانی ۱۵۶۰-۱۴۹۷)

برای تشریح و توضیح اصول چگونگی و چرایی کار بدن انسان، این بخش با این فرضیه که بخش اصلی بدن را مغز تشکیل می دهد شروع می شود و بقیه اجزای بدن و فیزیولوژی آنها پشتیبان این ارگان خواهند بود بنابراین کنترل عملکرد تمامی ارگان های بدن در برآورده کردن نیاز های جسمی و روحی در مغز اتفاق می افتد و با توجه به دلایل موجود در این متن به مغز به عنوان یک (سرویس) که می تواند مانند یک کامپیوتر بسیار ماهر اجازه پرواز در شرایط غیر سالم و محیط های خطرناک را به بدن بدهد تمرکز خواهیم کرد همچنان که در مقدمه عنوان شد مطلع بودن از فیزیولوژی بدن در محیط های پروازی ایمنی را بیشتر افزایش می دهد.

ما در خصوص هر یک از سیستم های آناتومیکی اصلی بدن: مغز، عضلانی اسکلتی، دستگاه گوارش، غدد و گردش خون بحث خواهیم کرد در طول بحث در خصوص هر یک از این موارد، بدن سالم نیز تشریح خواهد شد در ادامه یک بررسی اجمالی و کوتاه از بدن غیر طبیعی، عفونت ها، جراحات، تومورها و التهابات ارائه خواهد شد.

این موارد اساس فصول بعدی را تشکیل میدهد جایی که موضوع ما استرسهای اضافه بدن ناشی از پرواز خواهد بود این دانش برای خلبان آگاهی فراهم می کند که بداند بدن چگونه در شرایط طبیعی و غیر طبیعی کار می کند و در شرایط غیر طبیعی چه کار می توانیم انجام دهیم. سپس خلبان می تواند با شرایط غیر ایمن مقابله و از آن اجتناب کند و یا آمادگی مقابله با چالشهای فیزیولوژیکی و روحی ناشی از پرواز را بدست آورد. ما اغلب کنترل اندکی بر بسیاری از تنش زا های پروازی داریم و نمی توانیم که آنها را از خودمان دور کنیم اگر چه با آگاهی از فیزیولوژی پرواز یک خلبان می تواند پاسخگو و مطمئن از راه های مقابله و غلبه بر عوامل خطر باشد.

وقتی یک بدن غیر طبیعی در نظر گرفته می شود ما معمولاً به پاتولوژی آن فکر می کنیم که یک لغت پزشکی است که در خصوص هر چیز غیر طبیعی استفاده می شود. یکی از انواع حالات مستمر و متوالی و مرسوم پاتولوژی قسمتی از بدن، تحریک یا التهاب می باشد.

مشکلات و چالش های پیش روی دکتر شما

شما معمولاً دکتر خود را به دلیل علائم غیر عادی ملاقات می کنید. در یک معاینه روتین نیز دکتر به دنبال تعدادی از عوامل خطر زای حاضر و مشکلات پزشکی آینده است. شایع ترین مشاهده مرتبط با بیماری ها و امراض قلبی است. مطالعات ثابت کرده اند سن، کلسترول بالا، دیابت، فشار خون بالا، نوع جنسیت (مرد)، سیگار کشیدن، استعداد خانوادگی و سبک های زندگی بدون تحرک و ثابت عوامل خطر را برای پیشرفت بیماری قلبی است.

پزشک شما می تواند در خصوص عوامل خطر زای و ارتباطشان با سایر بیماری ها توصیه هایی به شما کند شما باید خودتان را با آنها وفق دهید.

به علاوه پزشک محدود به درمان شما مطابق با یافته های مطالعات تستهای علمی است و نه بر اساس موفقیت و شکست در درمان علیرغم آنچه شما در تبلیغات مشاهده می کنید یا می خوانید یا از دوستانتان می شنوید یا در تلویزیون می بینید، پزشکتان بخوبی شما را می شناسد و از وضع سلامت شما آگاه است و باید به مزایای یک معالجه در برابر سایر مطالعات علمی اهمیت بدهد. شما به پزشک پول می دهید تا از کلیه دانش، تجارب، سوابق و نیز یافته های پزشکی موجود که می توانند برای بدنتان مفید واقع شوند بهره گیرد. علوم قبلی اغلب با علوم جدید در تناقضند. عقاید و علوم جدید توصیه شده اند لیکن باید اطمینان حاصل کرد که این عقاید کاملند.

التهاب می تواند از یک عفونت، تحریک یا صدمه یا چیزهای دیگر ناشی شود. هر عضو از بدن می تواند به طور بالقوه ملتهب شود. اگر التهابی نام قسمتی از بدن - itis - به کار رفته بود پس ما در باره پاتولوژی تحریک و التهاب آن عضو صحبت می کنیم:

تاندونیت (التهاب تاندون)، تانسیلیت (التهاب لوزه ها)، آپاندیسیت (التهاب آپاندیس)، آرترایتیس (التهاب مفاصل)، مننژایتیس (التهاب پوشش مغز) کار دایتیس (التهاب قلب)، وغیره. شدت التهاب و درجه درگیری قسمتهای بدن میزان وچگونگی صدمه به قسمتهای مختلف خلبان را مشخص می کند.

اگر چه التهاب مرسوم ترین مورد در پاتولوژی است لیکن آنها بر حسب سیستم خاص بدن تعریف می شوند.

سیستم عصبی

مغز

مغز یا سیستم عصبی مرکزی (CNS) یک عضو اصلی از شبکه عصبی کلی ما است. کلیه اعمال فیزیولوژیکی، مکانیکی و ذهنی ما را به وسیله ارسال علائم بیوشیمیایی و الکتریکی به اعضای مختلف بدن مثل یک سیستم تلفنی یا رایانه کنترل می کند. به جای کابل ها و کانالهای ارتباطی، اعصاب مورد استفاده قرار گرفته اند. هر سیگنال به طور الکتریکی در طول

اعصاب و از طریق مجموعه ای از سلولهای عصبی و به طور بیوشیمیایی بین سلول های عصبی منتقل می شود. یک ردیف فیزیکی از این سلولها را عصب می نامیم. هر عصب می تواند از یک سلول منحصر به فرد و یا به صورت مجموعه ای از سلول ها با قطر یک قلم متفاوت باشد.

مغز به سه بخش عمده تقسیم می شود بزرگترین بخش آن پیش مغز است که سربروم (مخ) نامیده می شود. این بخش حاوی بیشترین میزان قشر خاکستری رنگ یا همان سلولهای تفکر است. پیش مغز به دو نیمکره راست و چپ تقسیم می شود. سطح خارجی این نیمکره ها به نام کورتکس مغز نامیده می شود. هر نیمکره نیز مجدداً به چهار لوب تقسیم می شوند که اعمال خاص خود را دارند.

لوبهای پیشانی (فرونتال) مسئول اندیشیدن، تصمیمات و قضاوت های پیچیده هستند از این لوبها است که سیگنال و پیامها از طریق اعصاب به ماهیچه ها منتقل و به آنها می گوید که چه کار باید بکنند. سپس در ادامه لوبهای آهیانه ای (پاریتال) قرار دارد جایی که اطلاعات حواس در آن پردازش و کامل می گردد.

لوبهای گیجگاهی جایی است که در آن مرکز گفتاری واقع شده و در آنها اطلاعات و داده های رایانه ای مغزی قرار گرفته و به ارتباطات محاوره ای و مکتوب کمک می کند. در لوب های پس سری (اکسیپیتال) نیز اطلاعات دریافتی از چشم وارد شده و مورد پردازش واقع می شوند .

دومین بخش از مغز، مغز میانی نام دارد که حاوی هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس هورمون های اثر گذار بر دما، رشد و سایر فعالیت های فیزیولوژیکی را تولید می کند. مغزخلفی (پسین) سومین بخش از مغز است که مرکز تنظیم بسیاری از فعالیت های پایه بدن می باشد شامل تنفس، فشار خون، سرعت ضربان قلب و بسیاری از موارد دیگر.

کلیه این قسمتها همچون سایر ارگانها بیانگر نحوه تفکر، یادگیری پردازش اطلاعات حسی و عملکرد خودآگاهی هستند . ذهن ما همچون کامپیوتری است که تشریح کننده قابلیت ها، شخصیت و هوش ما است. همانند کامپیوتر ذهن ما هم می تواند کارهای شگفت انگیز انجام دهد یا کارهای خارق العاده و بسیار سخت، کارخانه ذهن ما می تواند بر هر چیزی که در این متن شرح داده شده اثر بگذارد.

قسمت های مختلف مغز می توانند توسط بیماری هایی از قبیل مننژیت یا آنسفالیت عفونی یا ملتهب گردند که می تواند منجر به اختلال دائمی در بافت مغز گردد که این مورد می تواند در جراحات نیز وجود داشته باشد. زیرا مغز در یک محیط بسته (جمجمه) است، هرگونه صدمه به جمجمه می تواند باعث پارگی عروق، خونمردگی در سلولهای مغزی یا تورم مغز گردد برای توصیف چگونگی و نحوه آسیب به مغز در هنگام وارد شدن ضربه به سر برخی از مقایسه با آنچه که در یک گوجه فرنگی تازه روی می دهد بهره می گیرند که آنرا در یک کوزه کرده و سپس فردی آنرا به زمین می اندازد.

گوجه به سمت جلو و عقب در کوزه پرتاب می شود که در هر صورت نتایج فیزیکی غیر قابل پیش بینی را به همراه دارد بنابراین هر انسانی که دارای نواحی مختلف مغزی صدمه دیده باشد ممکن است دچار ضایعات مغزی شدید گردد.

هر ضربه مغزی بر حسب تعریف دارای دوره ای از، از دست دادن هوشیاری است که از وارد شدن ضربه به سر حاصل شده است اگر به هردلیلی یکی از تجارب انواع کاهش سطح هوشیاری باشد بنابراین معمولاً یک دوره کوتاه یا بلند آسیب مغزی یا بعضی از مشکلات زیر مجموعه آن وجود دارد ضایعات مغزی دارای ریسک بالقوه ای به خصوص در پرواز هستند. طیف مشکلاتی از قبیل یک سردرد ساده تا تشنج را شامل می شوند. کاهش میزان اکسیژن بافت بدن یا هیپوکسی دارای آثار و علائم بسیار جدی برای افراد با سابقه هرگونه آسیب مغزی می باشد یا مواردی نظیر تومورهای مغزی، عمل جراحی، پارگی عروق مغزی (سکته مغزی) یا عفونت. بنابراین هرگونه آسیب دیدگی مغزی یک ریسک بالقوه را برای پرواز به همراه خواهد داشت تا زمانی که بتوان از نظر علم پزشکی اثبات کرد احتمال اندکی برای رشد و توسعه مشکل (ضایعه) در حین پرواز به عنوان پیامدی از شرایط خاص پروازی وجود دارد.

نخاع

سیگنالهای قسمت‌های مختلف مغز به سایر قسمت‌های بدن توسط دسته ای از اعصاب که نخاع نامیده می شود و در یک محافظ استخوانی به نام ستون فقرات هستند منتقل می شوند. این بخش در واقع پل ارتباطی بین سیستم اعصاب مرکزی (مغز) و سیستم اعصاب محیطی است که به طور مستقیم به ماهیچه ها، ارگانها داخلی و ارگانهای حسی ما متصل می گردد کلیه عصب های موجود در بدن از این بخش می آیند. برای مثال ما در ناحیه پا احساس درد می کنیم این درد از طریق سیستم عصبی منتشره در پا به قسمت انتهایی ستون فقرات رسیده و سپس از طریق نخاع به مغز جهت پردازش منتقل می گردد.

بعلاوه نخاع از ارگان های انتهایی بدن به صورت یک شکل بازخوردی، سیگنال ها را بر گردان می کند تا مغز با استفاده از سایر داده های مورد نیاز برای وظایف عمومی اقدام به عمل پردازش نماید برای مثال مغز به خلبان فرمان می دهد که انگشتان را به حرکت در آورد و موتور را روشن کند زمانی که صدای شروع به کار موتور به گوش رسید آنگاه سیگنالی به مغز صادر می شود که به خلبان می گوید حرکت انگشت را متوقف سازد که همگی این کارها از طریق نخاع صورت می گیرد.

هر گونه پاتولوژی موجود در نخاع با تداخل در این نقل و انتقالات حیاتی صورت می گیرد. صدمات وارده به نخاع منجر به قطع کامل سیستم کنترل عصبی موجود در هر بخش از بدن می گردد که تحت هدایت اعصاب دور از مغز و نزدیک به مکان آسیب هستند. مشابه همین برای یک تومور فشاری به روی نخاع یا یک عفونت یا التهاب اثر گذار بر حتی بخش کوچکی از نخاع صادق است. مثل این است که شما کابل تلفن یا کامپیوتر را قطع کنید. به استثنای کابل های انسانی که

معمولاً قابل جایگزینی و تغییر نیستند و در عین حال به هیچ وجه هم مجدداً رشد نخواهند کرد. اگر چه فناوری های پزشکی و جراحی اخیراً به نتایج قابل توجهی در خصوص باز سازی و ترمیم ضایعات عصبی و نخاعی دست یافته اند.

سیستم اعصاب محیطی

سیگنالهای ورودی و خروجی از مغز به ارگانهای مختلف، سلول ها و قسمت های مختلفی از بدن از طریق اعصاب کوچکتری منتقل می شوند که در سیستم اعصاب محیطی قرار دارند. هر عضله یا ارگان یک یا چند عصب جهت کنترل اعمالش دارد. دوباره مقایسه می کنیم با کابل تلفن، هر خانه ای خط تلفن خودش را دارد. هر قسمتی از بدن نیز عصب مربوط به خودش را دارد.

کنترل اعمال بدن وقتی که یک فرد یا مغز می خواهد کاری را انجام دهد بسیار پیچیده تر از یک عصب است که به یک ارگان یا قسمتی از بدن برای انجام یک عمل دستور می دهد. تنفس، هضم کردن، سرعت ضربان قلب، فشار خون، کنترل دمای درونی و بسیاری از کارکرد های داخلی خودکار بوده و نیاز به فعالیت های آگاهانه جهت اقدام اولیه ندارند. سیستم بازگشتی از اعضای مختلف همانند یک ترموستات تهویه هوا به مغز فرمان می دهد که از خود واکنش نشان دهد بدون اینکه ما مطلع شویم. این فرآیند اغلب سیستم اعصاب سمپاتیک یا خودکار نامیده می شود.

ضمناً همین گفته برای وضعیت غریزی حمله یا فرار نیز صادق است. زمانی که به شخص به طور ناگهانی هشدار داده می شود یا او می ترسد و یا با یک فعالیت خطرناک یا یک وضعیت که نیازمند واکنش سریع است مواجه می شود آنگاه مغز حالت اضطرار را حس کرده و به علاوه اقدام به ارسال سیگنال های الکتریکی و ترشح مواد شیمیایی و هورمونی (عمدتاً آدرنالین) که همه سبب افزایش متابولیسم یا سوخت و ساز بدن و در نتیجه امکان پاسخ گویی به حالت اضطرار می شود می کند در بسیاری از موارد این رویداد به صورت آنی رخ می دهد. هر شخصی در یک وضعیت بالقوه خطرناک مثل یک تصادف اثر افزایش آدرنالین را که شامل افزایش سریع ضربان قلب، احساس سوزن سوزن شدن و سایر علائم می باشد را تجربه کرده است. بدن به طور غریزی بدون دخالت شما واکنش نشان می دهد که این کار معمولاً بسیار سریع تر از پردازش اطلاعات در مغز صورت می گیرد.

کنترل احساسات نیز به طور خودکار صورت میگیرد ما می بینیم، می شنویم، می چشیم، می بوئیم و احساس می کنیم بدون آنکه آگاهانه از مغز بخواهیم شروع کند. سنسورهای ما همواره فعالند و ما به طور مستمر آثار و علائم ناشی از ارگانهای حسی خودمان را دریافت می کنیم آنچه که برای یک بار انجام می دهیم آن است که اقدام به پردازش این داده ها و سیگنال ها کرده و همگی به فعالیت آگاهانه تبدیل می شوند. درد یک مثال خوب است. ما می توانیم یک ماهیتابه داغ را از روی بخاری برداشته و آنرا از طریق فرامین آگاهانه ای بلند کنیم. اگر این ماهیتابه خیلی داغ بود ما به طور خودکار و غریزی خیلی سریع راه رفته و دستمان خود را عقب می کشیم و چه بسا که به احتمال زیاد آن ماهیتابه را به زمین بیاندازیم این کار خیلی ناگهانی صورت میگیرد به طوری که ما معمولاً قادر به حفظ ماهیتابه پس از افتادنش

نمی شویم آنچه که ما در ادامه جهت بهبود عکس العمل های غیر ارادی خود انجام می دهیم نیازمند فعالیتی آگاهانه است.

آموزش هم می تواند عملاً به ما کمک کند تا بر عکس العمل های غیر ارادی خودمان فائق آییم به گونه ای که ماهیتابه را به راحتی در صورت داغ بودن حفظ کنیم همان اثر در پرواز هم واقعیت می یابد بسیاری از اقدامات و فعالیت های پرواز، در تقابل با آنچه بدن فکر میکند باید انجام دهد بدون ورود اطلاعات صورت میگیرد نظیر کاهش اکسیژن بافت (هیپوکسی)، گیجی (دیس اورینتیشن) و نیروی جاذبه زمین. مغز در جهت حفظ ما در برابر تهدیدات درک شده عمل می کند. به این دلیل این موضوع حائز اهمیت است که با آن شرایط پروازی که معمولاً بدن تحمل آنها را ندارد آشنا شود و آموزش و تمرین کند تا زمانی که کامپیوتر بدن یا ترموستات آن بتواند خود را با محیط پروازی تنظیم یا مطابقت دهد فقدان مهارت های پروازی در شرایط استفاده از دستگاه ها مثال خوبی از خطاهای قبلی و عادت های قدیمی غیر ایمن و واکنش های غریزی حمله یا فرار است.

سیستم اعصاب محیطی جهت انتقال سیگنالهای وارده و خارجه از مغز باید کاملاً سالم باشد. یک عصب مثل هر قسمت دیگری از بدن می تواند عفونی یا ملتهب شود. افزون *itis* به عصب نورائیتیس یا التهاب عصب نامیده می شود علائم التهاب عصب بستگی دارد به قسمتی از بدن یا ارگانی که عصب به آن می رود. اگر در پوست باشد علائم سوزن سوزن شدن و یا درد وجود دارد. اگر به عضله برود می تواند باعث تیک یا پرش آن بشود. صدمه به عصبی نظیر نخاع سبب قطع فرآیند ورود یا خروج داده ها از ارگان مربوطه به مغز و بالعکس بی اثر شدن آن ارگان می شود. قطع عصب در یک انگشت باعث شلی و وارفتگی در آن می شود. اعصاب محیطی دارای خاصیت رشد در طی دوره های بلند مدت (ماه ها) و همین طور بازیافت سلامتی خود در صورت صدمه دیدن هستند. از طرف دیگر در جراحیهای خیلی ظریف به صورت باور نکردنی و شگفت انگیزی اعصاب به هم متصل شده و مجدداً به شرایط قبل باز می گردند.

سیستم اسکلتی ماهیچه ای

علاوه بر تامین نیاز های بدن، سیستم اسکلتی ماهیچه ای به ما اجازه می دهد تا در فعالیت های روزمره زندگی شرکت کنیم در ضمن به ما اجازه می دهد تا با هواپیما پرواز کنیم. بیشتر اجزاء و اعضاء این سیستم به روشهای متعددی در خلال پرواز مورد استفاده واقع می شوند لیکن همه آنها ضروری نیستند. با توجه به کنترل ها و ابزار آلات مناسب و اثبات عملکرد به عنوان نتیجه آموزش و تستهای پروازی باید گفت که بسیاری از مردم می توانند بدون برخورداری از یک بدن سالم و بی نقص پرواز کنند.

چار چوب بدن از استخوان ها (اسکلت)، تاندونها و عضلات تشکیل شده است. بخش پوشش دهنده یا همان پوست که ارگانهای بدن را پوشش می دهد در بدن بزرگترین بخش است. مجموعه محل استقرار مغز و بیشتر ارگانهای حسی است.

قفسه سینه شامل ریه ها و قلب و لگن خاصره حافظ بخشی از شکم و پشتیبان بدن از طریق اتصال یافتن به پا ها می باشد بقیه استخوان های بدن برای شکل دهی و انجام حرکات مختلف به کار رفته اند (راه رفتن، نشستن، بلند کردن اشیا، پرواز هواپیما و غیره)

مغز استخوان موجود در مرکز استخوان ها سلولهای خونی را تولید می کنند که اکسیژن، دی اکسید کربن و مواد مغذی را حمل می کنند

تحرك پذیری استخوان ها نیازمند اتصال داشتن است اغلب شبیه لولای ساده هستند. بقیه مانند مفصل رانها و کتف مفصل گوی و حفره دارند که طیف وسیعی از حرکت را دارند. همه مفاصل توسط رباطها به همدیگر نگه داشته می شوند رباطها بافت های ارتباطی محکمی هستند که قابلیت ارتجاع ندارند. بعلاوه یک کپسول پیرامون هر مفصل که در درون آن یک مایع ضخیم چسبنده (مایع سینوویال) که سبب روان سازی مفاصل در حین اتصالات مکانیکی می گردد وجود دارد.

تاندونها پل ارتباطی بین استخوان و عضله هستند. یک طرف عضله مستقیماً به استخوان و معمولاً دور تر از مفصل متصل شده و طرف دیگر عضله تاندون استفاده شده که به قسمتهای مختلفی از استخوان می چسبد و اغلب نزدیکتر به مفصل می باشد انقباض عضله باعث خم شدن مفصل می گردد.

به جز پشتیبانی و محافظت، استخوانها و مفاصل کار اندکی انجام می دهند. عضلات هستند که اسکلت بدن را کاربردی و فعال می سازند. عضلات به طور خودکار و در عین حال به شکل آگاهانه کنترل می شوند و برای طیف وسیعی از حرکت و فعالیت اجازه می یابند. عضلات تنها می توانند یک کار انجام دهند و آن انقباض است. انقباض یک رویداد فعالانه و انبساط یا شل شدن یک رویداد غیر فعال می باشد. تا زمانی که این خاصیت ساده حفظ شود بدن و اسکلت آن می تواند بایستد، بدود، بپرد و سازگاری های دقیق را برای کنترل ایجاد کند. بلند کردن یک سنجاق و به عهده گرفتن موقعیتهای مختلفی که ماشین های اندکی قادر به انجام آن هستند همه اینها از طریق تلفیق کاملی از استخوان هایی که به همدیگر از طریق مفاصل خاصی متصل شده که تحت کنترل طیف متنوعی از عضلات کوچک و بزرگ می باشند و تحت کنترل مغز قرار دارند انجام می شود.

ما با همین مقدار معین بافت ماهیچه ای متولد می شویم. به بافت ماهیچه ای بدن چیزی افزوده نمی شود وقتی که ما ورزش می کنیم اندازه سلول عضلات را افزایش می دهیم. اثر بخشی یک گروه از عضلات به شرایط فیزیکی و این نکته که آیا اکسیژن و مواد مغذی کافی را دریافت داشته اند بستگی دارد.

آسیب شناسی عمومی برای سیستم عضلانی اسکلتی اغلب صدمات هستند. بدن به طور قابل توجهی مستعد بازسازی این بافتها در صورتی که امکان التیام وجود داشته باشد است. اغلب اوقات تمایل داریم که از عضوی که دچار آسیب شده

پیش از موعد درمانش کار بکشیم. التهابات مشکل عمومی دیگری است عموماً التهاب تاندون، مفصل و عضله شایعترین هستند. تاندونها و رباطها به طور نسبی به علت جریان کم خون در آنها بسیار کند خوب می شوند از سوی دیگر عضلات نسبتاً سریع تر خوب می شوند زیرا دارای مقادیر فراوانی از جریانات خونی جهت تامین غذای مورد نیاز خود می باشند. به همین علت عضلات به آسانی دچار کبودی می شوند.

همزمان با افزایش مستمر سن، سیستم عضلانی اسکلتی هم سخت تر، شکننده تر و عضلات نیز ضعیف تر می شوند. التهاب خصوصاً در مفاصل به صورت افزایش یافته ای تکرار می شود. در عین حال ممکن است مدت زمان بیشتری طول بکشد تا بدن خوب شود. برخی افراد سختی این مسئله را درک می کنند. باقی ماندن روی یک شکل و حالت بدنی طبیعی با استفاده از یک برنامه بدنسازی دقیق و سخت اثرات ناشی از کهولت و ازدیاد سن را به حد اقل میزان خودش می رساند.

سیستم گوارشی

هدف این سیستم هضم کردن و فراهم آوردن مواد مغذی و مایعات مورد نیاز برای متابولیسم موجود در درون سلولهای بافت هاست. غذاها و مایعاتی که ما می خوریم به صورت انرژی برای ترمیم و بازسازی بافتها و حفظ اعمال بدن در می آید.

سیستم یا دستگاه گوارش در حقیقت یک لوله طویل می باشد که از دهان شروع و به مقعد ختم می گردد. در درون این لوله مایعات به سرعت جذب و به جریان خون منتقل می گردند. غذاها در ابتدا از نظر فیزیکی خرد و شکسته شده و سپس تبدیل به اجزا اصلی (اغلب قند و آمینو اسید) در طول هضم می شوند کلیه ضایعات تولیدی (اجزا هضم نشده) از بدن دفع می شوند.

زمانی که غذا وارد دهان شده جویده می شود و بزاق اقدام به مرطوب کردن غذا می کند. بزاق همراه با فرآیند هضم شروع به ترشح کرده و سبب خرد شدن راحتتر غذاها می شود. غذا برای بلع از طریق مری به معده به طور نسبی و مختصر فرآوری می شود.

معده اولین منطقه مهم برای تجزیه غذاست در معده اسید هیدروکلریک و پپسین وجود دارد این مواد شیمیایی سبب تبدیل کلیه غذاها به محصولات و مواد مفید (پروتئین، چربی و کربوهیدرات) می گردد. غذا ممکن است درون معده بیشتر از ۴ ساعت باقی بماند مواد درون یک خمیر نیمه مایع هضم می گردند کل این جرم و توده غذا در داخل معده از طریق فرآیند جنبشی (پریستالتیسم) به حرکت افتاده و به هم زده می شود و سبب حرکت عضلات درون جدار معده وبالطبع حرکت مجرای معده به روش هماهنگ با هدف ترکیب و مخلوط شدن محتویاتش می شود. که بیشتر شبیه فشردن یک لوله خمیر دندان برای بیرون آوردن خمیر دندان است. مواد نیمه هضم شده حالا با فشار درون قسمت اول روده کوچک می شوند.

بعداً دئودنوم یا اثنی عشر مواد هضم شده از معده را از طریق بکارگیری چهار ماده شیمیایی مختلف هضم می کند که شامل صفرا، تریپسین، لیپاز و آمیلاز می باشند. این فرآیند منجر به تشکیل محصولاتی (قند های ساده و آمینو اسیدها) می شود که می توانند از طریق بقیه روده کوچک (ژوژنوم و ایلئوم) جذب شده و وارد جریان خون شوند. موادی که جذب نشده اند از قبیل فیبرها از طریق حرکات پرستالتیسم دستگاه گوارش به قسمت تحتانی آن عبور داده شده و دفع می شوند

همچنین در سرتاسر کل این فرآیند مایعات شروع به جذب و ترشح می کنند. مایعات جذب شده جانشین کل آنچه در متابولیسم از دست رفته، عرق و ادرار می شوند. مقداری نیز به دستگاه گوارش برای کمک به هضم بر می گردد.

روده بزرگ (کولون و سکوم) مکانی است که مواد هضم نشده در آن گرد هم آمده و فشرده سازی می شوند و در ادامه از طریق باکتری خاصی که در آن قرار گرفته اند مجدداً تجزیه می گردند به مواد باقی مانده که در ادامه مجرا شکل می گیرند مدفوع می گویند. مایعات مجدداً برای حفظ قوام نرم مدفوع به کار می روند بدون این فرآیند یبوست (مدفوع سفت همراه با عدم تحرک روده ای) ایجاد می شود. مایعات و فیبرها برای حفظ یک مدفوع نرم که به راحتی عبور کند مهم هستند.

حرکت روده ای به مواد اجازه می دهد تا از روده بزرگ عبور کرده و در طول رکتوم به پیش روند و از طریق مقعد در ادامه خارج شوند. پرستالتیسم بیشتر این کار را انجام می دهد بخصوص اگر مدفوع به حد کافی نرم باشد و عملکرد روده بزرگ را تحریک کند. گاهی اوقات فشار فعال (زور زدن) ضروری می باشد.

کل فرآیند هضم موجود در سیستم گوارش، بخش دیگری از ریتم شبانه روزی ما است. به عبارت دیگر ریتم داخلی به ما می گوید که بدن چه موقع به غذا نیاز دارد و سبب تحریک شیره گوارشی می شود. پرستالتیسم شروع می شود حتی اگر هیچ گونه ماده غذایی وجود نداشته باشد سپس این فعالیت ها تا روده بزرگ امتداد می یابد به طوری که فرض می شود غذا به آن وارد شده و نیاز به پاک سازی آن از مواد جمع شده مدفوعی است اگر کل فرآیند در زمان مورد انتظار معمول روی ندهد این سیستم فریب خورده و نوعی اختلال در ریتم شبانه روزی روی خواهد داد. الگوهای گرسنگی و سیری و علائم صادر شده، به حداقل خود می رسد و نادیده گرفته می شود و یبوست در این حالت شایع می گردد.

یک آسیب شناسی دیگر شامل التهابات متداول می باشد نظیر التهاب مری، معده ایلئوم، کولون و رکتوم. این تغییرات می تواند طیفی از آثار و علائم را سبب شود که از تهوع و استفراغ تا اسهال را در بر میگیرد. التهاب معده می تواند مبدل به بروز یک زخم در داخل مجرای معده و اثنی عشر گردد. ایجاد زخم در جدار این قسمتها می تواند منجر به خونریزی شود که وقتی همراه با استفراغ یا دفع از روده باشد برای فرد بسیار ناراحت کننده است معمولاً این خونریزی ها بدون درد می باشند.

اغلب اوقات درد در قسمت فوقانی شکم همراه با مدفوع سیاه رنگ (قیر مانند) می باشد. دغدغه مربوط به مشکلات ناشی از عدم توانایی در پیشگیری از عود مجدد آن است. دستگاه گوارش یک مکان نسبتاً متداول برای بروز تومورها و پولیپ هایی است که گاهی اوقات بدخیم نیز می شوند. تومورهای قابل ملاحظه حتی می توانند منجر به گرفتگی و انسداد ناقص شوند.

سیستم سوخت و ساز (متابولیک)

سیستم متابولیک است، که هرچیزی را قادر به کار کردن می سازد سیستم عصبی اطلاعات و فرمانهای لازمه را فراهم می کند. سیستم عضلانی اسکلتی چارچوب شکل دهنده آنهاست و کارهای مکانیکی را انجام می دهد، سیستم گوارشی سوخت و مواد سازنده را آماده می کند و سیستم متابولیک هم منابع را به مواد ارسالی لازمه، مواد شیمیایی و انرژی و نظایر آن که حامی فعالیت بدن و نهایتاً مغز می باشند مبدل می سازد.

یک رابطه دقیق و تنگاتنگ بین کلیه وظایف متابولیسم که نیازمند ارتباطات مستمر بین کاربر(عضو نهایی)، تصمیم گیرنده (مغز) جهت تعیین نوع وظایف سیستم متابولیسم است وجود دارد. کل فرآیند مزبور شدیداً پیچیده و به هم پیوسته است. کتاب های ضخیم و قطوری در خصوص سهم و نقش فرآیند های متابولیک به نگارش در آمده است. صاحب نظران بر این نکته توافق دارند که چیزهای بسیاری را در خصوص نحوه ایفای وظایف بدن باید بیاموزند.

ارگانی که بیشترین حجم یا فشار کاری به آن وارد می شود کبد است که در گوشه بالایی و سمت راست شکم و کمی زیر قفسه سینه قرار گرفته است. این ارگان یک بخش ضروری از متابولیسم است که مواد شیمیایی ساده را از دستگاه گوارش و جریان خون گرفته به صورت محصولات مفید نظیر ویتامین ها، آنزیم ها، صفرا، کلسترول و غیره تغییر می دهد. علاوه بر این موارد، مسمومیت ناشی از داروها و الکل را از میان بر می دارد، گلیکوژن(ذخیره بدن از گلوکز برای استفاده بعدی) می سازد، چربی ها و پروتئین ها را فرآوری و ضایعات حاصله را حذف می کند و نقشی در تولید و بازسازی گرمای بدن ایفاء می کند. کبد در صورتی که بخشی از آن سالم باشد می تواند دوباره خودش را ترمیم و بازسازی کند. یک کبد ملتهب شده دچار هیپاتیت شده است که می تواند نوعی بیماری خطرناک تلقی شود، وقتیکه منجر به عدم بهبود و بافت کبد تبدیل به یک بافت غیر فعال فیبروزه شود(سیروز).

کیسه صفرا که محل تجمع صفرای ساخته شده توسط کبد است و می تواند سنگ هایی را تشکیل دهد که جلوی مجرای ورود صفرا به معده را می گیرند. این بازگشت می تواند با وظایف کبد تداخل پیدا کند. سلول های تومورهای بدخیم موجود در سایر اندام ها و اعضا اغلب اوقات به سمت کبد حرکت می کنند و در سلول های کبدی سالم جایگزین شده و فعالیت های آن را متوقف می کند. از آنجایی که الکل یک سم برای کبد تلقی میشود، اغلب اوقات یک افزایش

تولید از آنزیم های خاص به وجود می آید که می تواند در تست های خونی ارزیابی و سنجیده شوند و نشان دهند که کبد تحت تاثیر واقع شده است.

کلیه ها (در دو طرف ستون مهره ها دقیقاً زیر قسمت پشتی قفسه سینه واقع شده اند) نیز همانند یک فیلتر یا تصفیه کننده برای جریان خون عمل می کنند و ناخالصی ها و برخی از ضایعات حاصله را می گیرند و دفع می کنند. ضمناً کلیه ها میزان حجم خون را تنظیم و کنترل می کنند و آن را حفظ می کنند و یا آب اضافه را دفع می کنند و ترکیبات و چگالی (تراکم) را تعدیل و تنظیم می کنند تا اطمینان حاصل شود که نوعی بالانس یا توازن ضروری مورد نیاز برای محصولات لازمه ایجاد شده است. یک وظیفه مهم کلیه ها، حفظ توازن یا موازنه املاح و مایعات موجود در بدن است. اگر به حد کافی مایع (آب) در خون وجود نداشته باشد آن گاه کلیه ها، ادراری را که برای حذف مواد شیمیایی غیر ضروری تولید می شود غلیظ تر می کنند.

بی آبی در ادرار با یک رنگ زرد تیره مشخص می شود. اگر آب به مقدار بیشتری از حد مورد نیاز وارد بدن شود آنگاه کلیه ها بیشتر اجازه می دهند که ادرار از بدن دفع گردد. در این حالت ادرار کم رنگ می شود زیرا کلیه ها توانایی افزایش فعالیت را دارند. افراد کمی می توانند آب به مقدار زیاد بنوشند اما افراد زیادی که کم آب می نوشند وجود دارند، ادرار تولیدی توسط کلیه ها از لوله هایی به نام حالب عبور کرده و در مثانه ذخیره می شوند تا زمانی که تمایلی به ادرار کردن وجود داشته باشد. مثانه می تواند مقادیر زیادی ادرار در خود جمع کند و حتی زمانی هم که شما در طول شب خوابیده اید کلیه ها همچنان به تولید ادرار مشغول هستند.

یک مسئله نسبتاً متداول دیگر در صنعت هوانوردی سنگ کلیه است. اینجا ادرار غلیظ شده ناشی از دوره کم آبی در طی چند ماه سبب شکل گیری ماسه های بسیار ریزی در کلیه به نام سنگ کلیه می گردد. اگر این سنگ ها به حد کافی کوچک بود بدون هیچ گونه علامتی دفع می شوند. لیکن اگر این سنگ در حالب و یا در ورودی مثانه بچسبند آنگاه می تواند احساس درد بسیار شدید به طور ناگهانی بروز کند. برخی از مردم مستعد سنگ سازی در کلیه هستند و وقتی یک سنگ ساخته می شود آن فرد در معرض خطرات بیشتری قرار می گیرد. حفظ سطح بالای از آب بدن به خصوص در مسافرت های طولانی در پیشگیری از تشکیل سنگ ضروری می باشد.

یک ارگان مهم لوزالمعده است که در سمت چپ کبد واقع شده است وظیفه اصلی و اولیه آن تولید انسولین، برخی آنزیم ها و هورمون ها می باشد. تمام بافت های بدن به انسولین جهت سوخت و ساز گلوکز نیاز دارند. مقدار انسولین ساخته شده توسط لوزالمعده ارتباط دارد، با سیستم واکنشی که قبلاً شرح داده شده است. یک سیستم شبانه روزی وجود دارد که در وقت های مشخصی از شبانه روز جهت تولید انسولین با هدف سوخت و ساز گلوکز ایجاد شده از غذا ها در لوزالمعده برنامه ریزی شده است.

دیابت یا مرض قند بیماری است که در آن انسولین به حد کافی یا اصلاً تولید نمی شود. مرض قند وابسته به انسولین نیاز به تزریق انسولین به بدن جهت حفظ مصرف متعادل گلوکز دارد. برخی از دیابتی ها توانایی ساخت انسولین را دارند لیکن بدون کمک دارویی نمی توانند به حد کافی تولید کنند. این مواد نوعی انسولین خوراکی نیستند بلکه مواد شیمیایی هستند که لوزالمعده را برای ساخت بیشتر انسولین تحریک می کنند و حتی مهم تر از آن به سلول های بدن برای بهره گیری بهتر از انسولین کمک می کنند. بدلیل آنکه لوز المعده توسط حضور یا فقدان غذای مناسب تحریک می شود، پس رژیم یا برنامه غذایی یک مسئله خاص تلقی می شود. همچنین ورزش نیز نقش مهمی در پیشگیری از شرایط بروز بیماری دیابت ایفا میکند. یکی از شایع ترین سرطان های تخریب کننده در لوز المعده رخ می دهد. مشکلی که وجود دارد این است که این بدخیمی یکی از سریع ترین رشد ها را دارد و حتی تا آخرین لحظات بدون علامت می باشد.

تیروئید غده ای است که در قسمت تحتانی گردن و در وسط و جلوی آن واقع شده است این غده ۲ نوع هورمون می سازد که نقش مهمی در سرعت سوخت و ساز بازی می کنند یا سرعت و پاسخ بدن را در فعالیت ها افزایش می دهند با افزایش بیش از حد سرعت ساخت هورمون، تیروئید پر کار شده که منجر به کاهش وزن، عصبی شدن و احساس گرمای بسیار زیاد می گردد. هورمون دیگر در سوخت و ساز کلسیم و استخوان ها کمک می کند. هورمون تیروئید بسیار ضروری است اما میتوان آن را توسط داروی خوراکی جایگزین کرد. بنابر این آسیب هایی که موجب اختلال در عملکرد تیروئید میشوند اغلب توسط توقف عملکرد تیروئید و جایگزینی هورمون خوراکی که به دقت اندازه گیری شده درمان می شوند.

خانم ها دارای رویداد های روحی-روانی خاصی هستند که بر یک پرواز ایمن اثر دارد. اگرچه اکثر خانم ها مشکل کمی با قاعدگی دارند و بعضی تجربه مشکلات روحی جسمی را به مقدار کم پیدا می کنند. بهر حال این تغییرات دوره ای باید به عنوان سایر علل احتمال صدمات ظریف مد نظر قرار گیرند.

بارداری نیز برای برخی افراد ویا شرکت ها به عنوان یک موضوع مهم مطرح است در بعضی از موارد به یک خلبان باردار توسط پزشک اجازه پرواز داده می شود. نکات غیر اختصاصی که باید در این خصوص مد نظر قرار گیرد عبارتند از: تشعشعات، احساس بیماری صبحگاهی، عوارض و مشکلات و میزان راحتی در طی پیشرفت بارداری، مطمئن شوید که پزشک آگاهی کافی از شرایط پرواز ایمن در هنگام پرسش را داشته باشد.

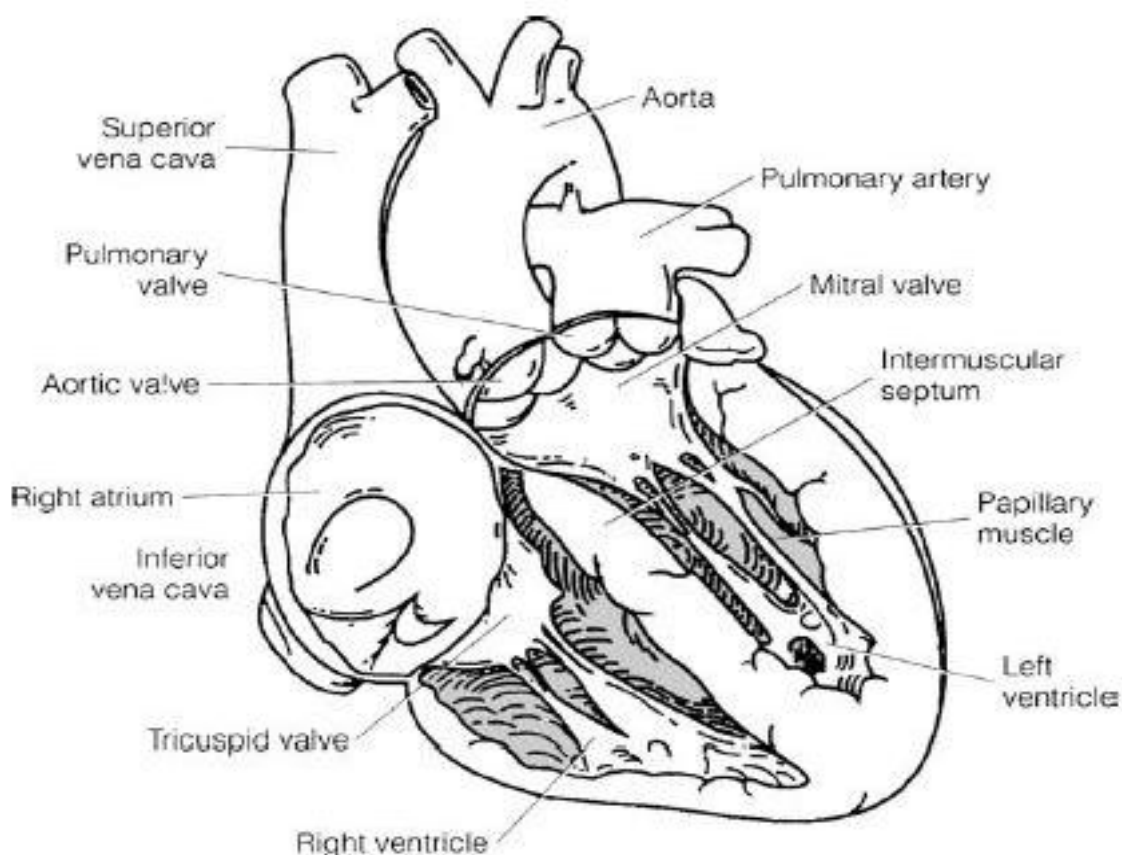
سیستم گردش خون

گرچه سیستم سوخت و ساز بدن برای انجام هر کاری حیاتی است لیکن سیستم خون رسانی نیز خون را حمل می کند که در این چرخش اکسیژن، دی اکسید کربن، مواد مغذی و ضایعات تولیدی را انتقال می دهد. این سیستم قابل مقایسه

با سیستم هیدرولیک در یک هواپیما است. که شامل یک مایع (خون)، یک پمپ (قلب)، لوله ها (عروق خونی) و بخش نیازمند پشتیبانی از سیستم (یک عضو) است. این سیستم بیشترین نفع را برای خلبانان ایجاد می کند، زیرا هر نوع تغییری در سطوح اکسیژن ورودی به سلول ها فوراً عملکرد بسیاری از ارگان ها را تغییر می دهد خصوصاً مغز، بنابراین در ابتدا آناتومی تشریح شده و سپس فیزیولوژی به طور دقیق تری توصیف خواهد شد.

قلب

قلب به منزله یک پمپ در سیستم هیدرولیک بدن انسان است. که یک سیستم بسته است با خونی که از قلب به سرخرگ ها جریان یافته و سپس از مویرگ ها گذشته و در بین و اطراف بافت های بدن در بین سلول های مختلف بخش شده اند (شکل ۱-۲) از آنجا خون به درون سیستم سیاهرگی رفته و از ریه ها عبور کرده و به قلب باز می گردد.



شکل ۱-۲ قلب پمپ دستگاه گردش خون است

این پمپ به چهار حفره تقسیم شده است که ضرورتاً خون را از سیاهرگ بزرگ گرفته و به سرخرگها پمپ می کند دو حفره کوچک در بالا (دهلیزها) خون را از سیاهرگها گرفته و به بطنهای بزرگ در زیر منتقل می کنند. سپس بطنها خون را به ریه ها و بقیه بدن پمپ می کنند. قلب عضلانی است و شبیه به سایر عضلات بدن از خودش واکنش نشان می دهد. هر سلول یا فیبر عضله ای باید در زمان مشخصی منقبض شود که خون را از طریق یک مجرای قلبی یک طرفه پمپاژ

کند. خون تحت فشار به جلو پمپاژ شده و به عقب بر نمی‌گردد. بنابراین برای یک لحظه خیلی سریع بعد از انقباض فشار خون پایین می‌آید لیکن به صفر نمی‌رسد.

جریان خون، تحت فشاری که خون از سیستم خارج می‌شود نیست. که یکی از موارد تفاوت سیستم گردش خون با سیستم هیدرولیک هواپیما می‌باشد فشار موج سینوسی راهی است که ما می‌توانیم یک نبض را احساس کنیم و وقتی که قلب منقبض می‌شود، فشار بالا می‌رود و احساس افزایش فشار می‌کنیم وقتی که قلب منبسط می‌شود و برای انقباض بعدی آماده می‌شود یک کاهش در فشار وجود دارد انقباض مجدد قلب قبل از آن است که فشار خیلی پایین برود و این امر در نتیجه عضلات دیواره سرخرگها می‌باشد.

همچون هر عضله دیگری قلب نیازمند تامین خون است و این کار از طریق سرخرگهای کرونری صورت می‌گیرد این سرخرگها در بیماری های قلبی بسته شده که منجر به حمله قلبی یا کاهش خون منتشره (ایسکمی) سلول های عضله قلب می‌شوند. عضله قلب نیازمند اکسیژن برای انرژی است. قلب میتواند در صورتی که اکسیژن به بافت ماهیچه ای آن نرسد از بین رفته و یا توانش کاهش پیدا کند. انسداد کامل خون عضله قلب منجر به مرگ بعضی از بافتهای فاقد خون می‌گردد. مرگ بافت قلب انفارکتوس قلبی یا (myocardial infarction) MI نامیده می‌شود که نام دیگری از حملات قلبی است.

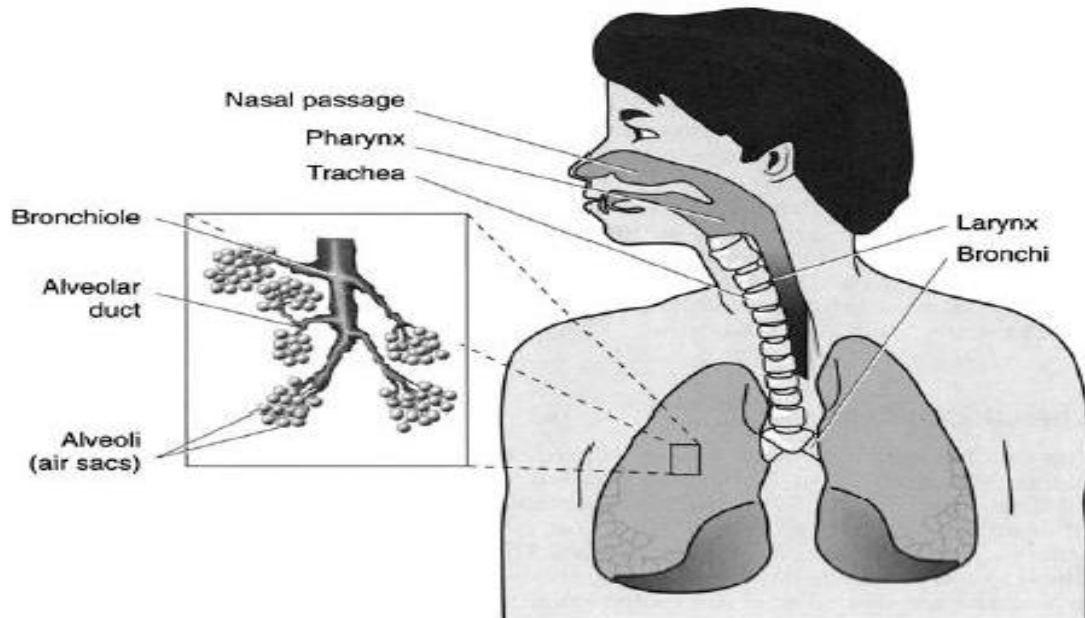
اگر فیبرهای عضله قلبی به صورت هم زمان منقبض نشوند. تغییراتی در نظم ونحوه انقباض پذیری به وجود خواهد آمد. وقتی که فیبرهای عضلانی در زمان های مختلف منقبض شده و هماهنگی نداشته باشند لرزش عضله قلب (فیبریلاسیون) اتفاق خواهد افتاد. همانند یک قوطی پر از کرم های زنده. همچنین اختلالات ریتمی می‌تواند توانایی قلب در انتقال خون را تحت تاثیر قرار دهد و هر کدام از این مشکلات منجر به نارسایی قلب می‌گردند.

مقدار خونی که در دقیقه از قلب خارج می‌شود بستگی به سرعت قلب (ضربان)، حجم خونی که از قلب خارج می‌شود و قدرت انقباض عضله قلب دارد. اکثر این موارد توسط سیستم عصبی خودکار کنترل می‌گردند که احساس نیاز به خون بیشتر را در نواحی خاصی از بدن دریافت می‌کند. افزایش دی اکسید کربن و سایر متابولیت ها سبب می‌شود که قلب سریعتر جهت جبران نیازهای متابولیک بتپد.

جریان خون می‌تواند دچار اختلال و آشفتگی شود اگر در بین انقباض عروق خونی یا دریچه قلبی خیلی کوچک یا سوراخ های بین حفره ای قرار گیرد. این آشفتگی میتواند توسط یک گوشی پزشکی شنیده شده که مرمر (mur mur) نامیده می‌شود. یک مرمر بیماری نیست، بلکه یک علامت شنیداری از آسیب بالقوه ای از قبیل دریچه قلبی کلسیفیه شده یا یک شریانی که به علت گرفتگی (آترواسکلروزیس) تنگ شده است می‌باشد. این عمل میتواند عملکرد جریان خون را دچار اختلال کند، قلب را ضعیف و انتشار خون را در بافت ها کاهش دهد. شبیه هر سیستم هیدرولیکی این اختلال می‌تواند موجب نقص در عملکرد کل سیستم گردد. بنابراین یافتن علت مرمر مهم خواهد بود.

ریه ها یا شش ها

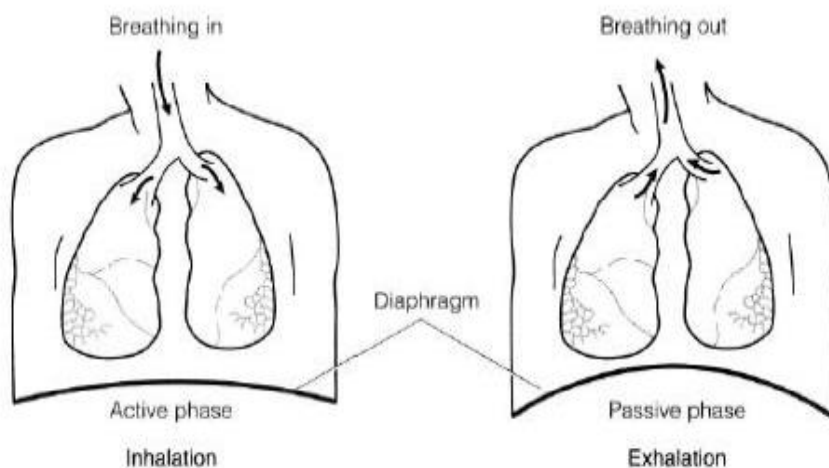
ریه ها اقدام به تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن از هوای محیط به درون آلوئولها (کیسه های هوایی) با گازهای مشابه در خون می کنند. (شکل ۲-۲) هوا به ریه از طریق دهان یا بینی و به داخل حلق ، تراشه و سپس برونشهای اصلی وارد می شود. سپس نای به دو نایژه مجزا تقسیم که هر کدام به هزارها برونشیول کوچکتر و در نهایت به آلوئولهای کوچک ختم میشود.



شکل ۲-۲ شش به صورت یک درخت آبشاری است.

مویرگها آلوئولها را احاطه کرده اند و به دلیل جدار بسیار نازکی که دارند گازها می توانند به عقب و جلو ، داخل و خارج جریان خون و هوا عبور کنند. این انتشار و جابه جایی گازها در سطح سلولی بعداً در قسمت فیزیولوژی تنفس توضیح داده خواهد شد.

هوا به درون ریه از طریق کاهش فشار در قفسه سینه کشیده می شود. (شکل ۲-۳). که این توسط دیافراگم که یک عضله گنبدی شکل، پوشاننده قسمت تحتانی قفسه سینه است انجام میشود . دیافراگم یک فضای بسته با یک سوراخ را شکل میدهد که برونشها می باشند، وقتی این عضله منقبض می شود شکل آن صاف گشته و فشار درون قفسه سینه را پائین آورده و هوا را به درون ریه ها تا پرشدن آلوئولها وارد می کند. استنشاق یا تنفس کردن (دم) یک رویداد فعال است اگر چه بازدم غیر ارادی بوده و وقتی که عضله دیافراگم منبسط شده و به شکل گنبدی بر می گردد به وجود می آید. عضلات بین دنده ای نیز این فعالیت را حمایت و پشتیبانی می کنند.



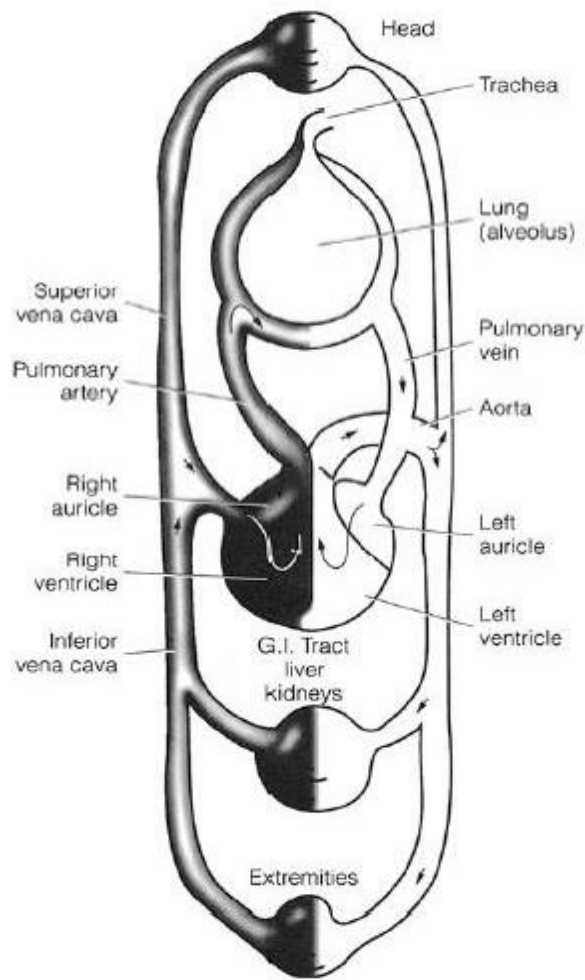
شکل ۲-۳ وقتی که دیافراگم پائین آمده و قفسه سینه منبسط می شود هوا ریه ها را باد میکند (چپ) و وقتی که دیافراگم و ریه منبسط می شوند هوا با فشار خارج می شود (راست).

فرآیند تنفس یک عملکرد خودکار است که توسط سیستم اعصاب مرکزی و بازخورد اطلاعات اندام های مختلف که به تغییر سرعت تنفس فرمان میدهند کنترل میگردد. بافعالیت، سرعت تنفس و ضربان قلب به صورت اختصاصی جهت رفع نیاز بدن بدون این که شخص به آن فکر کند افزایش می یابد. ضمناً ما میتوانیم بسهولت و فعالانه سرعت تنفس خود را کنترل کنیم. کنترل ضربان قلب بصورت فعالانه مشکل است.

سیستم عروقی

پل ارتباطی بین قلب، ریه ها، مغز و دیگر قسمت های بدن عروق خونی می باشند. (شکل ۴-۲) که یک ارتباط خونی پیوسته را جهت پشتیبانی از کلیه بافتهای بدن فراهم میسازد این یک سیستم بسته از سرخرگها و سیاهرگها است.

قاعدتاً، سرخرگها خون را از قلب به ارگانهای مختلف و به شاخه های کوچکتری به نام آرتریول میرسانند عروق جمع کننده ای که خون را به قلب بر میگردانند وریدها هستند که وریدهای کوچکتر ونول نامیده میشود. رگهای بسیار ریز درون بافت های سلولی مویرگ نامیده میشوند.



شکل ۴-۲ اکسیژن و مواد مغذی ضروری از طریق سیستم گردش خون به بدن منتقل می گردد.

شریان ریوی خون کم اکسیژن را از قلب به ریه حمل می کند. وریدهای ریوی خون پر اکسیژن را از ریه به قلب حمل می کنند. سپس خون پر اکسیژن به درون شریانهای سیستم گردش خون برای تقسیم در بین بافتها و سلولها پمپ میشود. سرخرگها در بین عروق خونی منحصر بوده چرا که دارای سلولهای با خاصیت ارتجاعی و ماهیچه ای در درون دیواره خودشان هستند، که به آنها اجازه میدهند از طریق انقباضات ماهیچه ای یا خاصیت ارتجاعی ذاتی باز و بسته شوند.

این یک راه موثر برای افزایش یا کاهش جریان خون به قسمتهای مختلف بدن است. بعنوان مثال، در طول ورزش، عضلات ساق نیاز به خون بیشتری دارند بنابراین سرخرگها برای این عضلات بصورت خودکار تا آخرین اندازه منبسط میشوند. سرخرگها در سایر قسمتهای بدن از قبیل دستگاه گوارش توسط عضلات جدار خودشان منقبض میشوند که سبب افت یا افزایش فشار جریان خون در آن ناحیه و در درون پاها میگردند. همین فرآیند برای کنترل درجه حرارت بدن هم میدهد.

قدرت ارتجاعی دیواره سرخرگها کمک به حفظ و ثبات هرچه بیشتر فشار خون در طول زمانی که عضلات قلب در بین ضربانها در حال استراحتند می کند همانند منبسط شدن یک بالون. فشار درون سرخرگها به علت قدرت ارتجاعی بالا و ادامه فشار خونی است که از قلب ایجاد می گردد.

سیاهرگها لوله های ساده و بدون عضله یا بافت ارتجاعی هستند. بعضی از سیاهرگهای درون بازو ها و ساق ها دریچه های یک طرفه ای برای جلوگیری از بازگشت خون در طول این مرحله یا مرحله انقباض بعد از پمپ به جلو ی ناشی از انقباض قلب دارند. این موضوع ضروری است زیرا فشار خون درون سیاهرگ ها بسیار پایین است کمتر از ۱۰ میلیمتر جیوه درمقایسه با فشار درون سرخرگ های بزرگ بالای قلب در زمان انقباض که حدود ۱۲۰ میلیمتر جیوه است. این فشار پایین سیاهرگ ها برای پشتیبانی از حرکت خون به سمت قلب کم بوده و نیازمند کمک پمپ عضلانی می باشد.

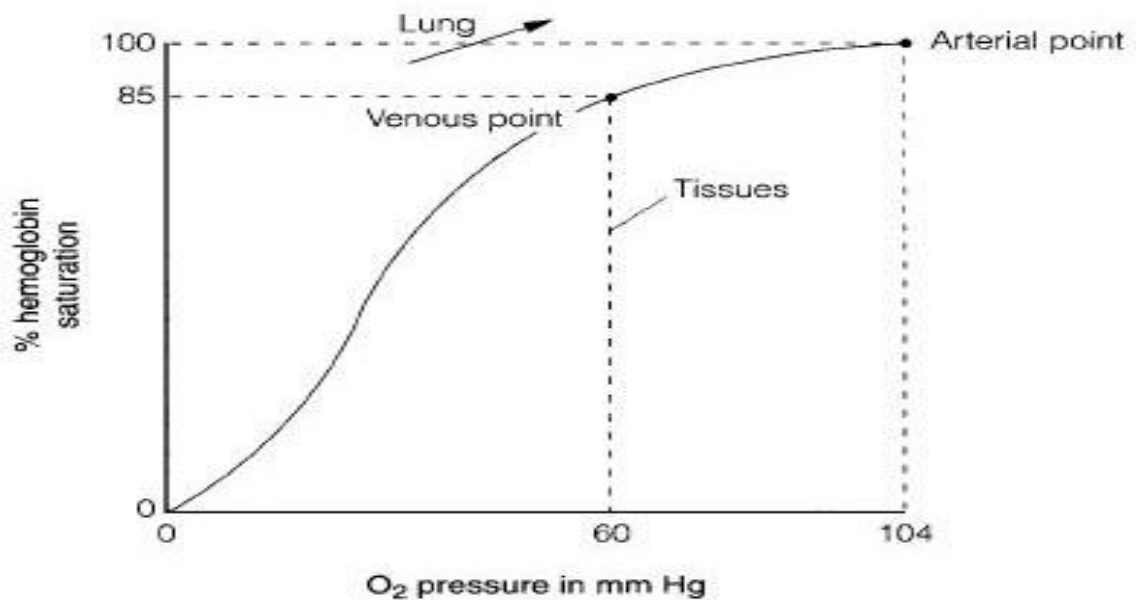
عضلات انقباضی بازو و ساق که اطراف سیاهرگ ها را گرفته اند به دیواره عروقی فشار آورده و موجب حرکت خون به عقب به سمت قلب فقط در یک مسیر یک طرفه به علت دریچه های یکطرفه می گردد. که این اغلب پمپ ماهیچه ای نامیده می شود. وقتی که ما به مدت طولانی در جایی نشسته باشیم چنین عملی رخ نمیدهد و خون بی حرکت می ماند (استگنت هیپوکسی)، سیاهرگها خون کم اکسیژن و دارای دی اکسید کربن بالا را حمل می کنند.

بافت ها و سلول ها اکسیژن و مواد مغذی پشتیبانی کننده را از خون جاری درون مویرگ های کوچک به دست می آورند. اینها دیواره های بسیار نازکی دارند که اجازه میدهد گازها از خون به سلول ها و بالعکس منتشر شوند.

تنفس

تنفس به تبادل گازها بین بدن و بافت های آن و هوای محیط اطلاق می گردد. هدف اصلی تنفس افزودن اکسیژن و کاهش دی اکسید کربن است. بخشی از این فعالیت نیازمند انتقال گازها از مخلوط گازی دیگر (اتمسفِر) به مایع (خون) می باشد و چیزی بیشتر از تنها حل شدن یک گاز درون مایع می باشد.

خون از سلولها و مایعی به نام سرم تشکیل شده است. حدود ۵۵ در صد خون را سرم و حدود ۹۰ در صد سرم را آب تشکیل می دهد. یک دسته از سلولهای خونی را سلولهای خونی قرمز یا گلبولهای قرمز تشکیل میدهد که از نظر فیزیکی حامل مولکولهای اکسیژن چسبیده به یک ماده شیمیایی تحت عنوان هموگلوبین می باشند، مقایسه فشار نسبی و در صد اشباع هموگلوبین منحنی تجزیه نامیده میشود (شکل ۵-۲) وجود اکسیژن ناکافی در سلولها (هیپوکسی) وقتی که در صد اشباع اکسیژن زیر ۷۲ درصد باشد اتفاق می افتد جایی که منحنی به سرعت با کاهش نسبی فشار اکسیژن پایین می آید.



شکل ۲-۵ نقاط اشباع سرخرگها و سیاهرگها در سطح دریا نشان داده شده است

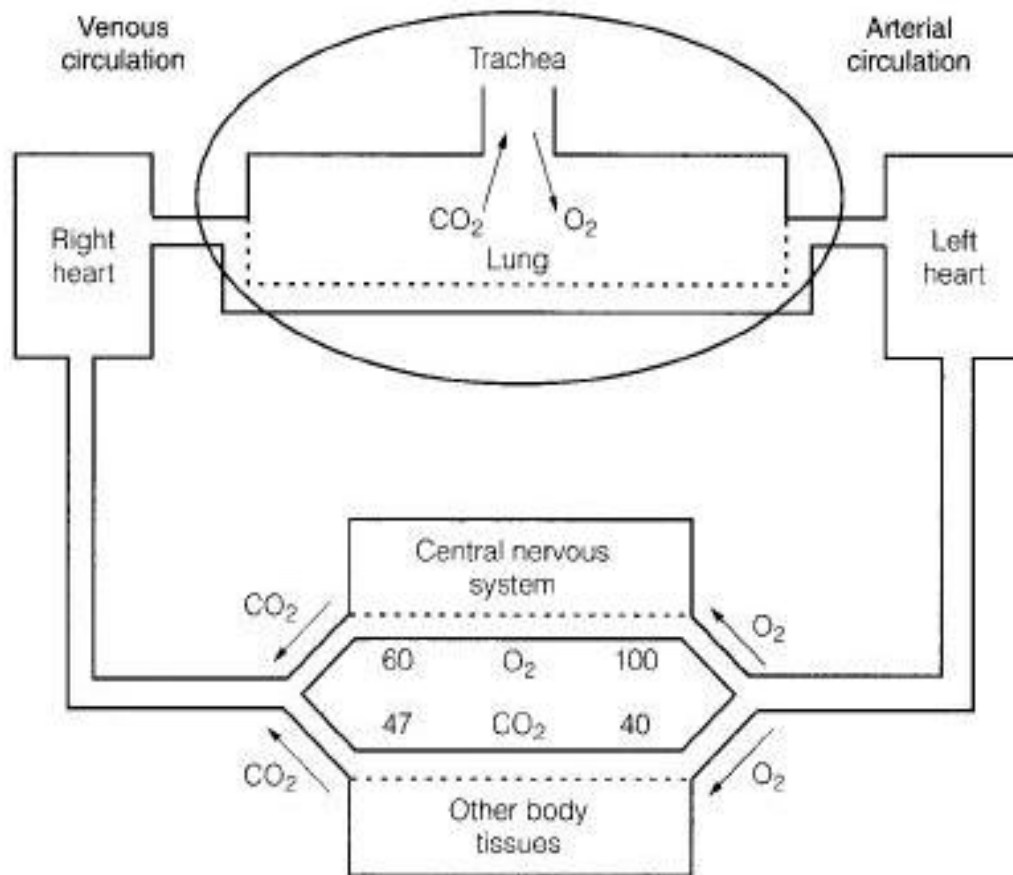
گلبولهای قرمز با بکارگیری هموگلوبین سبب انتقال اکسیژن می شوند. سرم می تواند مقدار کمی از اکسیژن را درون خون حمل کند. اختلاف بین نیازهای بدن و آن چه که خون قادر است حمل کند از طریق توان هموگلوبین در حمل اکسیژن حاصل می شود. هر گونه تغییر در هموگلوبین، تعداد گلبولهای قرمز یا انتشار گازها تا حدی سبب ایجاد هیپوکسی یا نرسیدن اکسیژن مناسب و کافی به سلول های بدن می گردد. بنابراین تنفس شامل جذب هوا (دم)، انتقال آن به خون و سپس انتقال آن از طریق سرخرگها می باشد. کل فرآیند مزبور برای حذف گازهای ضایعاتی از طریق سیاهرگها تعبیه شده است.

گلبولهای قرمز خون نیز از نظر روشی که در حمل و انتقال اکسیژن برای خود دارند منحصر به فرد تلقی می شوند. رنگ قرمز روشن خون سرخرگی نتیجه ترکیب اکسیژن و هموگلوبین است و رنگ تیره خون سیاهرگی نشان دهنده این است که هموگلوبین دارای حداقل اکسیژن در خودش است. مقدار اکسیژن حمل شده از طریق گلبولهای قرمز خون به طور طبیعی بین ۹۵-۹۸ درصد است.

ارتباط بین اکسیژن و فشار جزئی آن در منحنی تجزیه اکسیژن نشان داده شده است که بیانگر آن است که میزان اشباع اکسیژن خون به سرعت در هنگامی که فشار نسبی اکسیژن به زیر ۶۰ میلی لیتر جیوه میرسد، افت می کند. این منحنی بیانگر آن است که چگونه خون سیاهرگی اکسیژن کمتری را نسبت به خون سرخرگی حمل می کند. دسترسی کمتر به اکسیژن در زمانی روی می دهد که هیپوکسی توسعه یابد.

فیزیولوژی تنفس

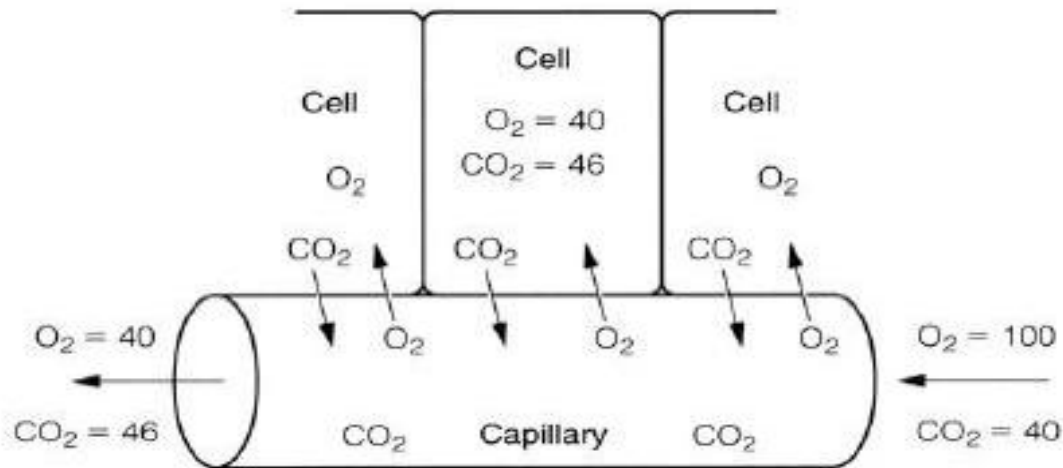
تنفس فرایند تبادل گازهای موجود در محیط با گازهایی که در درون بافت ها و سلولهای یک موجود زنده وجود دارند می باشد. (شکل ۶-۲) این فرایند می تواند به دو دسته فعالیت تقسیم بندی شود که عبارتند از تنفس خارجی و تنفس درونی. تنفس خارجی در ریه ها جایی که هوا وارد و خارج می شود و گازها درون ریه و در جریان خون منتقل (منتشر) می شوند اتفاق می افتد. فرایند تنفس درونی به انتقال گازها به و از سلولهای بدن و بافتها توسط خون و گلبولهای قرمز اطلاق می گردد.



شکل ۶-۲ تبادل گاز درون بدن

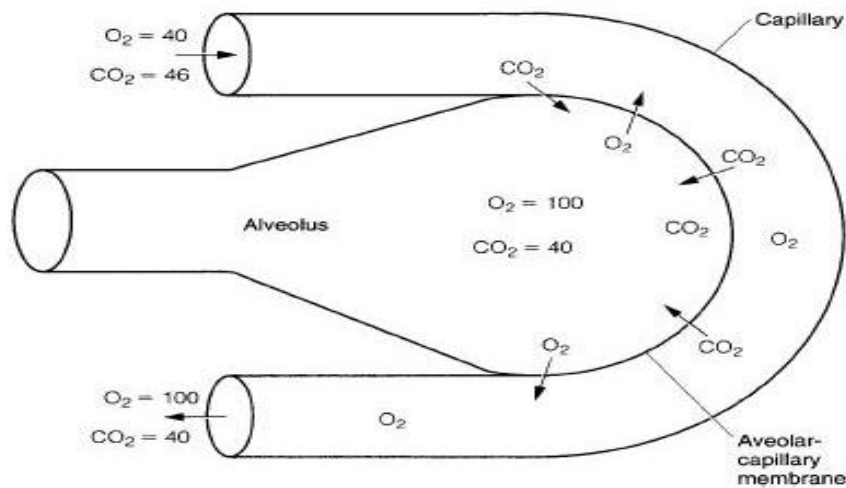
عمل تنفس به منظور دریافت اکسیژن و انتقال آن به درون بدن و سلولها و تخلیه دی اکسید کربن حاصله و حذف آن از بدن صورت میگیرد. درجه حرارت بدن نیز از طریق انتقال دمای بدن که در حین این فرایند گردش صورت میگیرد، تا حدی کنترل میشود. (فصل ۱۰)

با مرور عملکرد ریه ها، قفسه سینه و دیافراگم فرد می تواند دریافت کند که چگونه تنفس بیرونی روی میدهد. وقتی که در نظر گرفته می شود که چگونه گازها درون جریان خون میروند این موضوع پیچیده تر می شود. آلوئولهای درون ریه ها دارای دیواره بسیار نازکی می باشند (به ضخامت یک سلول) و توسط مویرگهای بسیار کوچک و ظریفی محاصره شده اند که به ضخامت یک سلول میباشند. این مویرگها آنقدر کوچکند که فقط یک گلبول قرمز می تواند از آنها عبور کند یعنی یکی پس از دیگری. بنابراین مولکولهای گازی و سلولهای خونی تنها از طریق دو دیواره نفوذ پذیر که هر یک به ضخامت یک سلول هستند، منتقل میشوند.



شکل ۷-۲ انتشار بافتی- مویرگی اکسیژن و دی اکسید کربن (به میلی متر جیوه)

گازها از طریق فرایند انتشار که به گاز امکان انتقال از یک مکان با فشار زیاد به یک مکان با فشار کمتر را می دهد در طول این غشاء ها انتقال داده می شوند. (شکل ۷-۲) هنگامی که اکسیژن به آلوئولها می رسد دارای یک فشار نسبی حدود ۹۵-۱۰۰ میلی لیتر جیوه است (شکل ۸-۲) در درون خون سیاهرگی فشار نسبی ۴۰ میلی متر جیوه است. انتشار تا زمانی که اختلاف فشار وجود داشته باشد روی میدهد. انتشار دی اکسید کربن هم به روشی مشابه است. فشار نسبی دی اکسید کربن در خون سیاهرگی ۴۷ میلی متر جیوه است که در سرخرگ برابر ۴۱ میلیمتر جیوه میشود و در آلوئولها ۴۰ میلی متر جیوه است همین فرآیند انتشار در سطح سلولی و بافتهای درون بدن روی میدهد.



شکل ۸-۲ انتشار آلوئولی- مویرگی اکسیژن و دی اکسید کربن

بدن انسان دارای طیف متنوعی از مکانیسم های دریافت کننده و بازخوردی است که می تواند هنگامی که ذخیره اکسیژن و سطوح دی اکسید کربن با متابولیسم و سوخت و ساز بدن تناسب نداشت آنرا را سریعاً شناسایی و مشخص کنند. این کنترل و تنظیم چگونگی سرعت و عمق تنفس را و یا شدت پمپاژ قلب و کنترل فرآیندهای متابولیک را مشخص می کند.

تشریح این فرایند فراتر از حوصله این مطلب است لیکن باید دریافت که این سیستم تنظیمی، تعیین کننده سطح صلاحیت ها یا ناتوانی های ما در پرواز است.

واضح است که بدن انسان بسیار پیچیده تر از آن چیزی است که در اینجا بیان شده است به عبارت دیگر آنچه که ذکر شده تنها در راستای درک ما و شناختی که از چگونگی فیزیولوژی خودمان و اثر گذاری آن بر عملکردمان داشته ایم، ارائه شده است لیکن شما باید درکی بنیادین از چگونگی و نحوه ی کار بدن داشته باشید. پس آنچه که شما در خصوص نواقص و ضعف ها و استاندارد های پزشکی مربوطه می شنوید یا می خوانید این تصور را برایتان به وجود می آورد که در قوانین و سیاست های شرکت های بیمه ای نیز درک و شناخت بهتری فراهم شده است. اطلاعات نادرست بسیار زیاد در مطبوعات، آگهی های تبلیغاتی و بسیاری از داستانهای روایت گونه وجود دارد که علت استاندارد ها و قوانین و سیاست های موجود را مشخص می کند تنها افرادی که فیزیولوژی را درک کرده و به خوبی شناخته اند می توانند قضاوت صحیحی در خصوص درجه ی اهمیت عملکرد ایمن خودشان داشته باشند. به علاوه هر چیزی که به ذهن و عملکرد طبیعی بدن اطلاق می گردد (سلامتی شما) می تواند مشخص کند که آیا شما استاندارد های تایید پزشکی FAA را بدست خواهید آورد.

فصل سوم

اتمسفر

هوا نیز می تواند مانند دریا برای جانوران و انسان های فاقد محافظ مناسب کشنده باشد. انسان که به تنفس هوا با تراکم موجود در سطح دریا عادت دارد، در ارتفاعات بالا، که فشار جو برای هدایت اکسیژن از طریق شش ها به درون خون خیلی پایین است، هشیاری خود را از دست داده و می میرد. بدن انسان از نظر برخورداری از «حواس ویژه» ناقص است. شاید خدا انسان را برای پرواز نیافریده است. با این وجود امروزه انسان با نیرویی فراتر از هزاران اسب بخار در آسمان ها و در قلمروی قدیمی به پرواز درآمده و رویاهای خود را تحقق می بخشد.

دکتر داگلاس اچ. رابینسون، آسمان خطرناک، ۱۹۷۳

سه بخش مجزا برای پرواز وجود دارد: هواپیما (وسیله نقلیه هوافضایی)، خلبان، و محیطی که خلبان در آن پرواز می کند (اتمسفر) ممکن است هواپیما در هوای رقیق به درستی کار کند. ولی شاید این امر برای خلبان ممکن نباشد. موتور یک هواپیما می تواند در ارتفاع بالا به درستی کار کند، اما بدن انسان این گونه نیست.

بنابراین، لازم است همه کارکنان پروازی از نظر فیزیولوژیکی فهم کاملی از شرایط و ساختار اتمسفر داشته باشند. دانش خلبان نسبت به محیط کار، به شناسایی خطرات بالقوه و تغییرات کوچک در خود و همکارانش و حفظ احتیاط و توجه به مشکلات احتمالی در پرواز کمک می کند. انسان فقط از طریق اطلاع نسبت به تاثیر اتمسفر بر خلبان می تواند به شکننده بودن بدن خود پی ببرد. یک خلبان خوب باید همه چیز را درباره محیط کار خود بداند.

در این قسمت به توضیح در مورد اتمسفر خواهیم پرداخت. بر این اساس، مبنایی برای اطلاعات مورد نیاز در موضوعات بعدی به وجود خواهد آمد که اکثر وقایع فیزیولوژیکی را در بر می گیرد. موضوعات مطرح شده در این بخش عبارتند از ترکیب اتمسفر و عناصری که بر سلامت و عملکرد انسان تاثیر می گذارند. موضوعی که اغلب ما از آن اطلاع داریم ولی اهمیت چندانی به آن نمی دهیم. این ترکیب تحت تاثیر فشار و دمای هوا قرار دارد و لازم است بدانیم این ترکیب در هر نقطه و هر زمان به چه شکل است.

به علاوه، لایه های مختلفی به شکل مستقل در اتمسفر وجود دارند (تروپوسفر، استراتوسفر، و ...). درست مثل لایه های آب و روغن درون یک بطری بدون حرکت. ترکیب هوا درون این لایه های مجزا متفاوت است. این لایه ها را همچنین می توان از لحاظ فیزیولوژیکی تقسیم بندی کرد و به این ترتیب مکان های خطرناک برای اسکان بشر را شناسایی نمود.

همه این عوامل به صورت مستقیم به قوانین شناخته شده در مورد گازها مربوط می شوند؛ به خصوص قوانین مربوط به تاثیر این گازها بر بدن.

ترکیب اتمسفر

کلمه اتمسفر (بر گرفته از واژه اتمس به معنی بخار) به پوشش گازی هوا اشاره دارد که دور زمین قرار گرفته و تا حدود ۲۵۰۰۰ مایل گسترش می یابد (۴۰۰۰۰ کیلومتر). اتمسفر با زمین می چرخد و همواره با تغییر فشار و دما در حال تغییر است. پارامترهای ثابت و متغیرهای زیادی وجود دارند که در شرایط غیرقابل پیش بینی به وجود می آیند. با این حال، ترکیب اتمسفر از نقطه نظر فیزیولوژیکی و بیولوژیکی ثابت است.

به دلیل وجود این حالت متغیر، ترکیب اتمسفر به صورت درصد بیان شده و مقدار قطعی برای آن تعیین نشده است. به بیان دیگر، درصد اکسیژن درون کل کره گازی که زمین را پوشش می دهد ۲۱ درصد است، ولی تعداد مولکول های اکسیژن، میزان اکسیژن موجود برای بدن انسان، با افزایش ارتفاع کاهش می یابد و تحت تاثیر دما، حضور بخار آب، و سایر متغیرها قرار دارد. علاوه بر این، درصدهای ذکر شده برای هوای خشک می باشند. درصد بخار آب نیز در این موارد در نظر گرفته می شود، اما نه به عنوان بخشی از ترکیب اتمسفر. میزان بخار آب متغیر است و باعث تغییر اندک درصد نسبی سایر گازها می شود (کمتر از ۵ درصد)

اکسیژن و نیتروژن برای خلبان اهمیت زیادی دارد، همچنین آب، ازن، و دی اکسید کربن نیز تا اندازه ای از این نظر مهم هستند. میزان خیلی زیاد یا خیلی کم این گازها می تواند سلامتی و ایمنی را به خطر اندازد. بدن و به ویژه مغز نمی تواند تغییرات زیاد در این گازها را تحمل کند. این مباحث در بخش فیزیولوژی ارتفاع در فصل ۵ به صورت مفصل بررسی خواهند شد. در اینجا فقط به ذکر این مساله بسنده می کنیم که درک نقش ترکیبات اتمسفری به اندازه فیزیک پرواز یک جسم آئرودینامیکی اهمیت دارد. شما می توانید بدون اطلاع از اتفاقات اطراف پرواز کنید، اما وقتی اتفاق غیر منتظره ای رخ می دهد، بدون قدرت دانسته ها و مهارت ها شما نمی توانید خلبان مطمئنی باشید.

اکسیژن

اکسیژن (O_2) یک عنصر گازی بدون طعم، بدون بو، و بی رنگ و فراوان ترین عنصر روی کره زمین است که به صورت یک عنصر آزاد در اتمسفر وجود دارد. اکسیژن ۲۰/۹۵ درصد یا حدود یک پنجم کل گازهای اتمسفر را تشکیل می دهد. منبع اکسیژن در اتمسفر معمولاً فرآیند فتوسنتز در گیاهان است؛ فرآیندی که در آن اکسیژن از آب و دی اکسید کربن تولید می شود.

اکسیژن برای ادامه بقا مهمترین گاز است. همان طور که در فصل ۵ در فیزیولوژی ارتفاع خواهیم دید، اکسیژن برای زندگی حیاتی است و همه این را می دانیم. کاهش اندک اکسیژن نیز می تواند باعث نقص در عملکرد شود.

نیتروژن

عنصر گازی بی بو، بی طعم، و بی رنگ دیگر که به صورت آزاد در جو وجود دارد نیتروژن (N_2) است. نیتروژن فراوان ترین گاز در اتمسفر است و ۷۸/۰۸ درصد از کل گازها را تشکیل می دهد و نقش اصلی را در ایجاد فشار هوا بر سطح زمین و بدن انسان بر عهده دارد.

این گاز عنصر سازنده ضروری همه موجودات زنده روی زمین است. اما برای فرآیند متابولیسم در بدن انسان لازم نیست. نیتروژن سلول ها و نسوج بدن را اشباع می کند و مثل سایر گازها، وجود بیش از حد آن در بافت ها مشکل زاست. در فصل ۵ بیشتر به این مساله خواهیم پرداخت.

دی اکسید کربن (CO_2)

اگرچه این گاز بی بو، بی مزه، و بی رنگ فقط ۰/۰۳ درصد از اتمسفر را به خود اختصاص داده، اما مشکلاتی فیزیولوژیکی به ویژه در زمینه پرواز ایجاد می کند. دی اکسید کربن که محصول فرعی فرآیند تنفس است، از هوا سنگین تر می باشد. به دلیل مصرف سوخت های فسیلی، دی اکسید کربن تنها ترکیب گازی اتمسفر است که طی قرن اخیر افزایش داشته است.

گازهای بی اثر

گازهای بی اثر که کمتر از ۱ درصد اتمسفر را تشکیل می دهند عبارتند از آرگون (۰/۹۳٪)، نئون (۰/۰۰۱۸٪)، هلیوم (۰/۰۰۰۵٪)، کریپتون (۰/۰۰۰۱٪)، هیدروژن (۰/۰۰۰۰۵٪)، و متان (۰/۰۰۰۰۲٪). این گازهای نادر اتمسفری تاثیر اندکی بر فیزیولوژی بدن دارند.

بخار آب

همان طور که قبلا گفته شد، بخار آب به عنوان یکی از اجزای تشکیل دهنده اتمسفر در نظر گرفته نمی شود. وقتی در مورد رطوبت و نقطه تشکیل شبنم حرف می زنیم، در واقع در باره حضور بخار آب در هوایی که در آن زندگی کرده و تنفس می کنیم صحبت می کنیم. میزان آب در هوا بستگی به تغییرات آب به شکل گاز در اثر تغییرات دما دارد. حتی در رطوبت ۱۰۰ درصد در ۱۰۰ درجه فارنهایت، کمتر از ۰/۵٪ بخار آب وجود دارد. اگر می توانستیم همه بخار آب را یک باره از اتمسفر خارج کنیم، بارشی به اندازه ۱ اینچ به وجود می آمد. هرچه بالاتر می رویم درصد بخار آب به شکل چشمگیری افزایش می یابد. استراتوسفر در مقایسه با تروپوسفر تقریبا خشک است. بخار آب منابع مختلفی دارد و معمولا از سطح گسترده آب ها ایجاد می شود. در فصل ۱۰ درباره تاثیر افزایش و کاهش رطوبت بر سلامتی و عملکرد بحث خواهیم کرد.

ازن

ازن (O₃) یک گاز بی ثبات، و به رنگ آبی کم رنگ با بویی تند است و اغلب هنگام طوفان و حول تجهیزات الکتریکی دارای جرقه دیده می شود. این گاز با واکنش فوتوشیمیایی بر اکسیژن جوی شکل می گیرد و در تراکم های بالا در سطوح اتمسفری در حدود ۵ مایلی یافت می شود. این گاز در سطوح پایین تر در تراکم های کمتر نیز وجود دارد و در سال های اخیر در فیزیولوژی پرواز مورد بررسی قرار گرفته است (به فصل ۵ مراجعه کنید).

تراکم ازن به فصل، ارتفاع، و عرض جغرافیایی و نیز سیستم های هوایی در حال تغییر بستگی دارد. اگرچه این گاز بیشتر در استراتوسفر وجود دارد، در ترکیب اتمسفر به عنوان یک ترکیب در نظر گرفته نمی شود. لایه ازن در دهه ۱۹۸۰ به یک

موضوع بحث برانگیز تبدیل شد، زیرا این لایه پوسته محافظی برای سطح کره زمین است که از ورود پرتوهای مضر جلوگیری می کند. این مساله با جزییات بیشتر در فصل ۱۰ بررسی خواهد شد. ازن همچنین به عنوان یکی از دلایل ناراحتی و نقص احتمالی در دستگاه تنفس شناخته شده است؛ به ویژه برای سرنشینان وسایل نقلیه هوایی در تراکم های زیاد که در پرواز در ارتفاع بالا به مدت طولانی در معرض آن قرار می گیرند.

خواص فیزیکی اتمسفر

خواص فیزیکی برای گازها، به خصوص ترکیب گازها، خواصی هستند که در همه جا قابل استفاده می باشند (شکل ۱-۳). اتمسفر حجم بزرگی از گازهای اطراف زمین است و دارای خواصی مشابه خواص گازی با حجم مشابه در درون یک محفظه در آزمایشگاه است. هریک از این گازها بر چگونگی فعالیت بدن در پرواز تاثیر مستقیم دارند.

علاوه بر این، به دلیل عدم ثبات و خواص دینامیک اتمسفر، پیش بینی رفتار دینامیک اتمسفری که در آن پرواز می کنیم کار دشواری است. تنها راه برای آمادگی در این زمینه آشنا بودن با این گازها و ارتباط آنها و نیز تاثیر آنها بر فیزیولوژی بدن در حین پرواز است.

Altitude (Feet)	Pressure			Temperature	
	(Inches Hg)	(mm Hg)	(PSI)	(°C)	(°F)
0	29.92	760.0	14.69	15.0	59.0
10,000	20.58	522.6	10.11	-4.8	23.3
18,000	14.95	379.4	7.34	-20.7	-5.3 ¹
20,000	13.76	349.1	6.75	-24.6	-12.3
25,000	10.51	281.8	5.45	-34.5	-30.1
30,000	8.90	225.6	4.36	-44.4	-48.0
34,000	7.40	187.4	3.62	-52.4	-62.3 ²
35,332	6.80	175.9	3.41	-55.0	-67.0
40,000	5.56	140.7	2.72	-55.0	-67.0
43,000	4.43	119.0	2.30	-55.0	-67.0
48,000	3.79	96.0	1.86	-55.0	-67.0 ³
50,000	3.44	87.3	1.69	-55.0	-67.0
63,000	1.86	47.0	0.980	-55.0	-67.0 ⁴
80,000	0.882	20.8	—	-55.0	-67.0
100,000	0.326	8.0	—	-55.0	-67.0

1— $\frac{1}{2}$ atmosphere
2— $\frac{1}{4}$ atmosphere
3— $\frac{1}{8}$ atmosphere
4— $\frac{1}{16}$ atmosphere

شکل ۱-۳ استاندارد فشار/دما و حجم در ارتفاع مشخص

تابش خورشید سطح زمین را گرم می کند و سطح زمین نیز آن پرتوها را دوباره به درون هوای اتمسفر باز می تاباند. این تابش با عبور از اتمسفر گرمای کمی ایجاد می کند. هرچه از سطح بالاتر می رویم، دما پایین تر می آید و می توان گفت در کل تروپوسفر با افزایش ارتفاع دما کاهش پیدا می کند. افت دما در هر ۱۰۰۰ پا (۳۰۵ متر) برابر با $3/56$ درجه فارنهایت ($1/98$ درجه سانتیگراد) است. این افت دما در تروپوپاز (مرز بین تروپوسفر و استراتوسفر) در ارتفاع حدود ۳۵۰۰۰ پایی به حالت تعادل می رسد. تروپوپاز در ناحیه استوایی ارتفاع بیشتری دارد و این مساله باعث کاهش بیشتر دما در ارتفاعات بالاتر می شود (تا ۸۰۰۰۰ پا). دماها با توجه به فصول سال نیز تغییر می کنند، زیرا ارتفاع تروپوپاز در تابستان بیشتر از زمستان است.

فشار

فشار بارومتر (اتمسنفری) عبارت است از وزن تمام مولکول های گاز (هوا) بالای نقطه اندازه گیری در واحد سطح. بنابراین، این وزن یا فشار اتمسنفری با افزایش ارتفاع کاهش می یابد. کاهش فشار خطی نیست، زیرا هوا بسته به وزنی که بالای آن قرار دارد حالت متراکم پیدا می کند. به این ترتیب نقش چگالی روشن می شود. هوای نزدیک به سطح زمین متراکم تر است و مولکول های گازی بیشتری درون یک حجم مشخص وجود دارند. بنابراین، در نزدیکی سطح زمین، تغییر فشار یا اختلاف فشار بیشتر است.

خواص فیزیکی مختلف اتمسنفر، در کنار وزن، باعث تغییر فشار می شوند. یکی از عوامل موثر در فشار تغییر دما در اثر تغییرات فصلی، سیستم آب و هوایی، و طول و عرض جغرافیایی است. برای این که یک فشار مبنا در دست داشته باشیم، باید اتمسنفر استاندارد تعریف شود. رایج ترین مبنای فشار مورد استفاده فشار استاندارد بین المللی اتمسنفری (ISA) نام دارد که مقدار متوسط آن در حدود $29/92$ اینچ جیوه (in. HG) یا 760 میلیمتر جیوه (mm HG) در دمای 15 درجه سانتیگراد (59 درجه فارنهایت) در هوای خشک در سطح دریاست.

مقدار معادل دیگر برای این فشار عبارت است از فشار ۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع (PSI) یا ۱۰۱۳/۲ میلی بار (mb) در همان دما. برخی مقادیر کلیدی که در فشار اتمسفری استفاده می شوند عبارتند از: فشار سطح دریا ۷۶۰/ میلیمتر جیوه = ۱ اتمسفر، فشار در FL ۱۸۰ (پا) = نیم اتمسفر، فشار در سطح FL ۴۳۰ = یک چهارم اتمسفر. برای روشن تر شدن این مقادیر می توانید آنها را با فشار وارد بر یک غواص در عمق ۳۳ پایی زیر آب مقایسه کنید. این فشار برابر با ۲ اتمسفر است.

نود و نه درصد اتمسفر زمین، از نظر مقدار گاز موجود، در زیر ارتفاع ۲۰ مایلی (۳۲ کیلومتری) قرار دارد. بیشترین اختلاف فشار در حین افزایش ارتفاع زمانی است که از سطح دریا به ارتفاع ۵۰۰۰ پایی (۱۵۰۰ متری) می رویم. بنابراین، حتی در یک هواپیمای تحت فشار زیاد، بازهم باید مساله تغییرات فشار را در نظر گرفت، زیرا کابین های تحت فشار اغلب تا ارتفاع ۶۰۰۰ پا (۱۸۰۰ متر) یا بیشتر بالا می روند.

از دیدگاه فیزیولوژیکی، اغلب برای بیان فشار از مقدار اتمسفر استاندارد در سطح دریا استفاده می شود. اما خلبانی که در ارتفاعات مختلف پرواز می کند، باید بداند که فشار ثابت نیست و به خواص فیزیکی مختلف بستگی دارد که در قوانین گازها بدان اشاره شده است. این مساله به خصوص در مورد فیزیولوژی تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن در بدن، تنفس تحت فشار در ارتفاع، گوش گرفتگی، و بیماری ناشی از کاهش فشار صدق می کند.

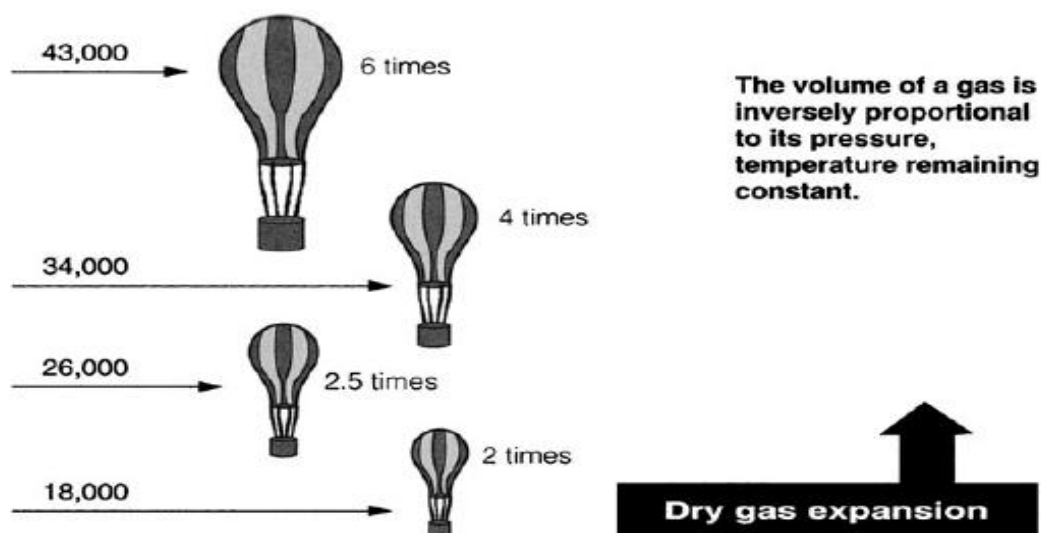
بنابراین، عملکرد انسانی باید بر اساس مقدار واقعی فشار و ارتفاع که بر روی ارتفاع سنج کابین خوانده می شود و بدون تاثیر دادن نقش دما ارزیابی شود. این مساله در مورد هواپیما قدری متفاوت است. شرایط هواپیما به تغییرات جوی، به خصوص چگالی و ارتفاع بستگی دارد که آنها نیز وابسته به دما و رطوبت هستند.

قوانین گازها

ترکیب اتمسفر مخلوطی از گازهای مختلف است که از قوانین فیزیک در آزمایشگاه تبعیت می کنند. برای درک چرایی و چگونگی تاثیر این گازها بر بدن، باید با قوانین کلاسیک گازها آشنا شویم.

قانون بویل

بر اساس این قانون حجم گاز با فشار آن نسبت عکس دارد (با فرض ثابت بودن دما). این قانون در مورد تمام گازها صدق می‌کند: $V_1/V_2 = P_2/P_1$ (حجم اولیه گاز، V_1 ، فشار اولیه گاز، P_1 ، فشار نهایی گاز، P_2 ، فشار نهایی گاز). به عبارت دیگر، در دمای ثابت، با کاهش فشار یک گاز، حجم آن افزایش می‌یابد و برعکس (شکل ۲-۳)



شکل ۲-۳ مقایسه حجم گازهای خشک در افزایش ارتفاع و کاهش فشار

در هنگام بررسی انبساط گازها در بدن، باید فشار همیشگی بخار آب را در نظر گرفت؛ بنابراین، رابطه قبلی به این شکل در می‌آید: $V_1/V_2 = (P_2 - 47 \text{ mm Hg}) / (P_1 - 46 \text{ mm Hg})$ (شکل ۳-۳). فشار بخار آب در دمای معمول بدن برابر با ۴۷ میلیمتر جیوه است. به این ترتیب مشخص می‌شود که چرا در قسمت‌های مرطوب بدن، مثل گوش میانی، سینوس‌ها، شکم، و روده‌ها، گازها انبساط پیدا می‌کنند. این قسمت‌های بدن در واقع حفره‌هایی هستند که هوای مرطوب را در خود نگه می‌دارند و این هوا می‌تواند مثل همه گازهای دیگر در این قسمت‌ها منبسط شود؛ این مساله در فصل ۵ تحت عنوان «گازهای محصور در فضای بسته» بررسی می‌شود.

40,000 (12,192)	39,000 (11,887.2)	5 Vol	39,000 (11,887.2)	7 Vol
30,000 (9144)	28,000 (8534.4)	3 Vol	34,000 (10,363.2)	5 Vol
20,000 (6096)	18,000 (5486.4)	2 Vol	25,000 (7620)	3 Vol
10,000 (3048)			16,500 (5029.2)	2 Vol
		1 Vol		1 Vol
Pressure altitude in feet (meters)		Dry air expansion		Wet air expansion

شکل ۳-۳ اثرات آب بر انبساط گازها

قانون چارلز

بر اساس قانون چارلز، حجم گاز با دمای آن نسبت مستقیم دارد (با فرض ثابت بودن فشار). این قانون در مورد تمام گازها صدق می‌کند. این قانون از نظر فیزیولوژیکی اهمیت چندانی ندارد، زیرا دمای بدن تقریباً ثابت است. اما این قانون نشان می‌دهد که در صورت کاهش دمای محیط اطراف کپسول‌های اکسیژن، فشار اکسیژن درون آنها نیز کاهش می‌یابد و گاه در ارتفاعات بالا هیچ اکسیژنی نمی‌توان از این کپسول‌ها گرفت.

قانون دالتون

چون اتمسفر ترکیبی از گازهاست، و هر گاز در هر دما و با هر حجم، دارای فشار خاص خودش است، باید با فشار ترکیب این گازها نیز آشنا شویم. بر اساس قانون دالتون، فشار کل مخلوطی از گازها برابر است با مجموع فشارهای تک تک این گازها (که فشار جزئی نیز نامیده می‌شود) در حجم مشابه یا به بیان ریاضی: $P_T = P_1 + P_2 + P_s + P_n$ ؛ در این رابطه P_T فشار کل ترکیب گازها و مقادیر P در سمت راست فشار جزئی مربوط به هریک از گازها هستند که برای تعیین آن درصد هریک از گازها در فشار کل ضرب می‌شود. هر گاز فشار خاص خود را دارد که این فشار به درصد این گاز در ترکیب کل

بستگی دارد. بنابراین، اگرچه درصد اکسیژن در اتمسفر تقریباً ثابت است (حدود ۲۱ درصد)، اما با کاهش فشار اتمسفر، فشار اکسیژن نیز به همان نسبت کاهش می‌یابد. بخار آب نیز در اتمسفر زمین یک گاز محسوب می‌شود.

فشار گازهای موجود بر بدن تاثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر، با افزایش ارتفاع، درصد هر گاز در کل اتمسفر ثابت می‌ماند، اما با کاهش فشار تعداد مولکول‌های موجود برای استفاده یا دفع بدن کاهش می‌یابد. برای مثال، کاهش تعداد مولکول‌های اکسیژن در فشار لازم برای رساندن آن به سلول‌های خون باعث کاهش اکسیژن در بافت‌های بدن می‌شود.

قانون هنری

بر اساس قانون هنری مقدار یک گاز (یا وزن گاز جذب شده) در یک محلول، بدون شکل‌گیری ترکیب شیمیایی، با فشار جزیبی آن گاز بر روی محلول نسبت مستقیم دارد. $P_1A_2 = P_2A_1$ ؛ در این رابطه A نشان دهنده مقدار اولیه گاز در محلول است. به عبارت دیگر، وقتی فشار یک گاز بر روی یک مایع کم می‌شود، مقدار گاز حل شده در این مایع نیز کاهش پیدا می‌کند و برعکس؛ بنابراین، در حالت تعادل، مقدار گاز در محلول با فشار جزیبی گاز در جو اطراف محلول نسبت مستقیم دارد. با کاهش فشار (مثلاً در حین افزایش ارتفاع)، مقدار گاز موجود در محلول کاهش می‌یابد.

این مساله زمان باز کردن قوطی نوشابه گازدار قابل مشاهده است. با باز شدن در بطری، گاز تحت فشار از آن خارج می‌شود. به عبارت دیگر، گاز حل شده در مایع با ایجاد حباب از سطح آن فرار می‌کند (شکل ۳-۴).



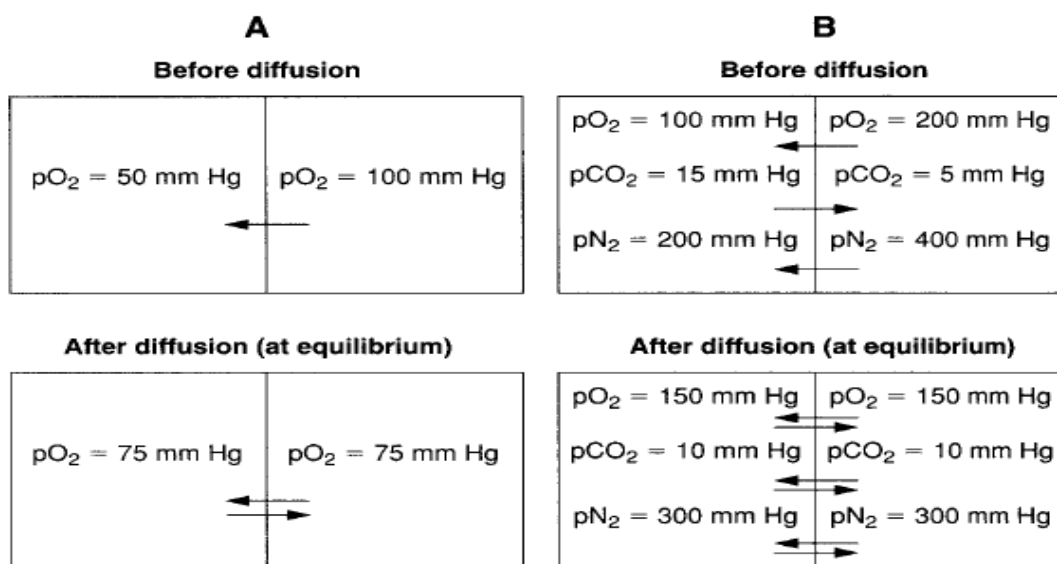
شکل ۳-۴ مقدار گاز حل شده در یک محلول به صورت مستقیم متناسب با فشار گاز روی آن است

اما در بدن انسان، عوامل دیگری نیز بر جذب یا دفع گازها تاثیر می گذارند؛ عواملی مثل انواع مختلف مایعات در بدن، میزان گردش خون و حجم آن، و میزان هموگلوبین (که با گازها پیوند شیمیایی تشکیل می دهد). تمام این مسایل در فصول بعد بررسی خواهند شد.

قانون گراهام

قانون گراهام در انتشار گازها می گوید گاز پرفشار به ناحیه کم فشار نیرو وارد می کند و اگر غشای جدا کننده این دو ناحیه تراوا یا نیمه تراوا باشد، گاز پرفشار از غشا عبور کرده (یا پخش شده) و وارد ناحیه کم فشار می شود. این فرایند که در چند میلی ثانیه اتفاق می افتد، تا زمانی ادامه می یابد که فشار دو ناحیه تقریباً برابر شود.

برای مثال، با استفاده از این قانون می توان انتقال اکسیژن از یک قسمت بدن به قسمت دیگر را در درون رگ ها، از میان جداره رگ ها، و سپس به سلول های مجاور توضیح داد. در یک محلول هر گاز مستقل از گازهای دیگر رفتار می کند و ممکن است در خلاف جهت گازهای دیگر حرکت کند (شکل ۳-۵). قوانین گازها در شکل ۳-۶ به طور خلاصه نشان داده شده است.



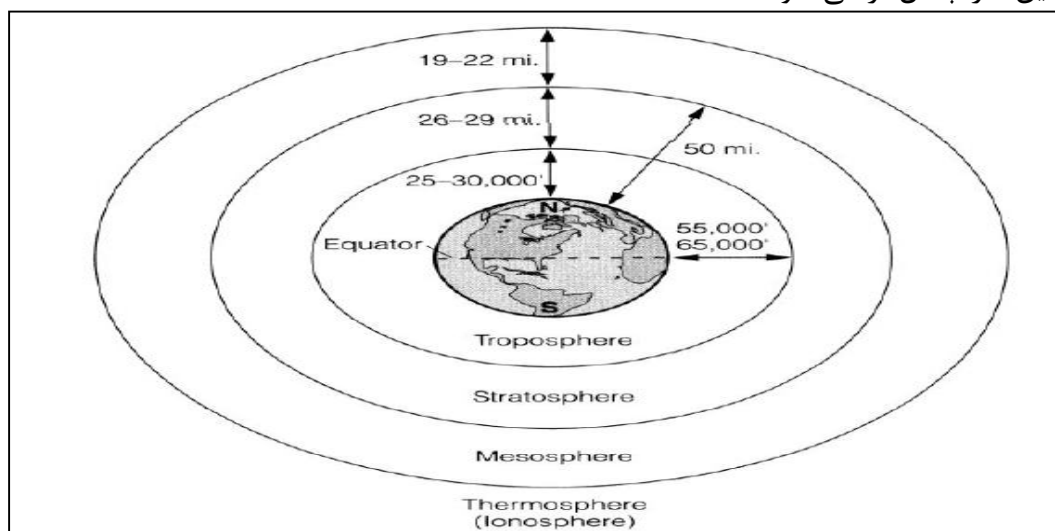
شکل ۳-۵ گازهای با فشار نسبی بالا به سمت گازهای با فشار پایین از عرض غشاء عبور می کنند

Gas law	Formula	Statement of law	Physiological significance
Boyle's	$P_1V_1 = P_2V_2$	Volume of gas is inversely proportional to its pressure (temperature constant).	Trapped gas in the body
Dalton's	$P_T = P_1 + P_2 \dots P_n$	Total pressure of a mixture of gases equals the sum of the partial pressure of each gas in the mixture.	Hypoxia
Henry's	$P_1A_2 = P_2A_1$	Amount of gas in solution is directly proportional to the partial pressure of that gas over the solution.	Evolved gas in the body
Charles'	$P_1T_2 = P_2T_1$	Volume of a gas is directly proportional to its temperature (pressure remaining constant)	Storage of oxygen in containers
Graham's law of gaseous diffusion		A gas will diffuse from an area of high concentration (or pressure) to an area of low concentration.	Transfer of gases in body (O_2 and CO_2)
P = Pressure V = Volume A = Amount T = Absolute temperature			

شکل ۳-۶ مروری بر قوانین گازها در فیزیولوژی هوایی

لایه های مختلف اتمسفر

اتمسفر حول زمین از لایه های مختلفی تشکیل شده است. درست مشابه لایه های موجود در یک پیاز (شکل ۳-۷). این لایه های هوا هریک از گازهای مختلفی تشکیل شده اند که قبلا در مورد آنها صحبت کردیم. در واژگان مربوط به atmosphere، کلمه sphere نشان دهنده یک لایه واقعی هواست، ولی واژه pause به معنی مرز بیرونی هر لایه است که آن را از لایه بعدی جدا می کند. با افزایش ارتفاع تراکم اتمسفر کاهش پیدا می کند، زیرا جو زمین در واقع گازی تراکم پذیر است. در نزدیکی سطح زمین، به دلیل وزن گازها، مولکول ها به یکدیگر نزدیک تر می شوند. به همین دلیل، در سطح زمین گاز چگال تر می شود.



شکل ۳-۷ تقسیم بندی لایه های اتمسفر

تروپوسفر

تروپوسفر لایه ای است که با سطح زمین تماس مستقیم دارد و ویژگی های آن عبارتند از:

- وجود بخار آب (رطوبت) و یا نقطه شبنم
- کاهش ثابت دما با افزایش ارتفاع
- جریان های عمودی در مقیاس بزرگ که گازها را به صورت مداوم با یکدیگر مخلوط می کنند. این جریان های عمودی گاه باعث ایجاد چاله هوایی نیز می شوند.
- اغلب جبهه های هوایی در این لایه شکل می گیرند.

مسئله سرعت کاهش دما را که قبلا بدان اشاره کردیم دوباره در نظر بگیرید. این سرعت نشان دهنده کاهش متوسط $3/6$ درجه فارنهایت (2 درجه سانتیگراد) در هر 1000 پا در هوای ثابت است. با رسیدن به تروپوپاز (مرز بیرونی)، دما ثابت می شود. این لایه در قطب های زمین تا ارتفاع 30000 پایی (9000 متری) و در استوا تا ارتفاع 60000 پایی (18000 متری) پیش می رود (زیرا در استوا گرما بیشتر و هوا گرم تر است). تقریبا تمام پروازهای تجاری در تروپوسفر انجام می شوند.

تروپوپاز

تروپوپاز تحت تاثیر گرمای تروپوسفر و تغییرات فصلی و نیز موقعیت آن نسبت به سطح زمین قرار می گیرد. مثلا، میزان جذب انرژی خورشیدی در زمین در استوا بیشتر از قطب هاست و این مساله مستقیما بر ارتفاع تروپوپاز تاثیر دارد. این سطح که بین تروپوسفر و استراتوسفر قرار داد، سطح تعادل دمایی است.

استراتوسفر

در این لایه تقریبا هیچ بخار آبی وجود ندارد و دمای آن تقریبا یکنواخت است ($5/5$ - $69/7$ درجه فارنهایت) و در ارتفاعات مختلف اندکی تغییر می کند. استراتوسفر تا 46000 پا (14000 متر) بالاتر از تروپوپاز پیش

می رود. در برخی طبقه بندی ها، ارتفاع استراتوسفر ۵۰ مایل (۸۰ کیلومتر) در نظر گرفته شده و این قسمت اضافی مزوسفر نامیده می شود.

دمای این لایه ابتدا افزایش پیدا کرده و سپس به میزان حداقل، ۱۶۲- درجه فارنهایت (۱۰۷- درجه سانتیگراد) می رسد. استراتوپاز مرز بالایی این لایه است. وجود آثار بخار آب بر روی هواپیماها نشان می دهد هواپیما زیر تروپوپاز قرار دارد، زیرا در استراتوسفر بخار آب وجود ندارد.

یونوسفر

گازهای موجود در یونوسفر (لایه بالای استراتوسفر) به دلیل واکنش های فوتوشیمیایی و فوتو الکتریکی در اثر اشعه فرابنفش خورشید، یونیزه می شوند. به همین دلیل، ازن در این لایه بیشتر از سایر گازها وجود دارد و مقدار آن برای محافظت زمین در برابر تابش فرابنفش کافی است. این لایه، به همراه ازن، به عنوان بازتابنده تابش های الکترومغناطیس با طول موج بالا عمل کرده و تحت تاثیر تشعشعات خورشیدی قرار می گیرد. این مساله در فصل ۱۰ به طور کامل بررسی خواهد شد. شفق شمالی و جنوبی در این لایه دیده می شوند. .

اگروسفر

فراتر از یونوسفر، فضای عمیقی با نام اگروسفر قرار دارد که در واقع مرز بیرونی اتمسفر زمین است.

تقسیم بندی اتمسفر زمین از دیدگاه فیزیولوژیکی

در کنار تقسیم بندی بر اساس دما و فشار، می توان اتمسفر را بر اساس تاثیرات پزشکی و فیزیولوژیکی نیز تقسیم بندی کرد. پرواز در هریک از این قسمت ها باعث افزایش اختلالات در عملکرد و بروز اتفاقات غیر منتظره برای خلبان و دیگران می شود. احتمالاً دلیل این امر تغییرات فیزیولوژیکی در بدن ما می باشد.

ناحیه دارای کارایی فیزیولوژیکی

این ناحیه از سطح دریا شروع شده و تا ارتفاع حدود ۱۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ پایی ادامه می یابد و در واقع ناحیه ای است که در آن بدن انسان می تواند خود را با شرایط تطبیق دهد. فشار بارومتري از ۷۶۰ میلیمتر جیوه در سطح دریا تا ۴۸۳ میلیمتر در ارتفاع ۱۲۰۰۰ پایی کاهش می یابد. میزان اکسیژن معمولا برای حفظ سلامت خلبان بدون استفاده از کپسول اکسیژن کافی است. بیماری کاهش فشار کمتر در این ناحیه اتفاق می افتد. اگرچه تغییرات سریع بعد از پرواز طولانی مدت در یک ارتفاع مشخص می تواند باعث بروز مشکلاتی مثل گرفتگی گوش شود.

ناحیه فاقد کارایی از نظر فیزیولوژیکی

در این ناحیه امکان بروز مشکل وجود دارد؛ به خصوص مشکلاتی مثل کاهش اکسیژن خون، محصور شدن گاز در قسمت‌های مختلف بدن، و خروج گاز. این ناحیه از بالای ناحیه دارای کارایی (ارتفاع ۱۲۰۰۰ پایی) شروع شده و تا ارتفاع حدود ۵۰۰۰۰ پا ادامه می یابد. بالاتر از این ارتفاع بدن انسان نمی تواند شرایط را تحمل کند، مگر این که در کابین پر فشار یا با لباس مناسب قرار داشته باشد. بنابراین، در این ناحیه، بدن انسان مشابه، فضا عمل می کند.

برای مثال، مایعات درون بدن، مثل خون، در ارتفاع ۶۳۰۰۰ پایی به جوش می آیند (این ارتفاع خط آرمسترانگ نیز نامیده می شود). در این ارتفاع نقطه جوش آب $98/6$ درجه فارنهایت است. با وجود این خطرات، هواپیماهای دارای فناوری جدید مثل هواپیماهای سوپرسونیک (SST)، برخی هواپیماهای شرکتی، و بسیاری از وسایل نظامی هوافضایی می توانند در این ناحیه کار کنند. بالای ارتفاع ۵۰۰۰۰ پا، ناحیه معادل (همسان) فضا نامیده می شود.

اثرات کلی بر بدن انسان

درک و فهم خطرات محیط به خلبان امکان می دهد شرایط کاری خود و مشکلات مربوط به آن را درک کند. کارکنان هواپیما، به جای این که بدون درک درست فقط بپذیرند که کار در ارتفاع خطرناک است، باید بتوانند خطرات را به درستی درک کرده و مشکلات را پیش بینی کنند. گرفتگی گوش و کاهش اکسیژن خون از مشکلات رایج هستند،

هرچند که در گزارش ها کمتر بدان اشاره شده است. اغلب، خلبانان اطلاعی از مشکلات ندارند، زیرا تا زمانی که اتفاقی نیفتاده است، به چیزی شک نمی کنند. این مساله نشان دهنده عملکردی فاقد ایمنی از جانب خلبان مسوول است.

با وجود داستان های تخیلی در مورد زندگی در ارتفاعات بالا، بدن انسان همچنان بر اساس قوانین گازها به شرایط محیطی پاسخ می دهد و غلظت قابل پیش بینی این گازها بر آن تاثیر می گذارند. بنابراین، هرگاه در ارتفاعی بالاتر از ارتفاع محل زندگی خود باشید، بدن شما با خطر مواجه است، حتی اگر عملکرد شما عالی باشد. رفتن به ارتفاع، نه لزوماً ارتفاع خیلی بالا، باعث ایجاد تغییرات احتمالی و اغلب غیرقابل تشخیص در مهارت های پرواز می شود. در صورت محافظت کامل از بدن می توان در هر ارتفاعی با ایمنی پرواز کرد، اما اتمسفر زمین بی توجهی را مجازات می کند. در مباحث بعدی به مسایل مربوط به تناسب و ایمنی خواهیم پرداخت.

فصل چهارم

آگاهی و هوشیاری موقعیتی

در ۸ ژوئن سال ۱۹۹۲، یک هواپیمای Beechcraft c ۹۹، توسط واحد کنترل خطوط هوایی برای تقرب ILS اجازه فرود در باند ۵ در آنیستون، آلباما، را دریافت کرد. خدمه پرواز، هواپیما را به سمت شمال فرودگاه حرکت دادند درحالی که اشتباهاً گمان می کردند که هواپیما در جنوب فرودگاه قرار دارد. در واقع هواپیما سیگنالهای خلاف جهت ILS را رهگیری کرده بود. خدمه پرواز، تقرب را با سرعت بالا و در حدود ۲۰۰۰ پا بالاتر از ارتفاع تعیین شده برای تقرب نهایی آغاز کرده بودند. هواپیما به فرود کنترل شده (سریع) ادامه داد تا با زمین برخورد کرد. کاپیتان و دو نفر از مسافران شدیداً مجروح شدند.

گزارش سانحه هوایی NTSB

شورای ملی ایمنی حمل و نقل (NTSB) تعیین کرد که خدمه ی پرواز اشتباهاً گمان می کردند که پرواز از جانب ATC، خدمات راداری دریافت کرده است و تقرب را از ارتفاع بالا و با سرعت بسیار بالا آغاز کردند، بدون این که فرایند مشخص شده در دستور العمل مربوط به تقرب را رعایت کنند. آن ها از موقعیت هواپیمای خود اطلاع نداشتند یکی از دلایل احتمالی طبق نظر NTSB، عدم توانایی خدمه پرواز در استفاده و کاربرد دستور العمل های تایید شده پرواز و استفاده از تجهیزات بود که باعث از دست دادن آگاهی موقعیتی و فاصله از زمین شد.

قطعاً فاکتورهای دیگری نیز در ایجاد سانحه دخالت داشتند. در این جا عبارت کلیدی «آگاهی موقعیتی» می باشد و این عبارت و عبارت های مرتبط در گزارشات مربوط به سوانح و حوادث به کرات به چشم می خورد. به عنوان مثال سانحه ی هیبینگ، مینسوتا در دسامبر سال ۱۹۹۳: هواپیما در پرواز در تقرب ILS خود با زمین برخورد کرد. این واقعه احتمالاً به دلیل از دست دادن آگاهی خدمه پرواز از ارتفاع در حین تقرب در شب رخ داد.

اما به چه علت آگاهی موقعیتی بخشی از دستور کار فیزیولوژی پرواز، خصوصاً در آغاز کار می باشد زیرا آگاهی موقعیتی (SA) یا آگاهی از موقعیت (که هر دو قابل قبول هستند و به جای یکدیگر به کار می روند) عنوانی است که برای توصیف بسیاری از فاکتورهایی که موجب ایجاد سانحه می شوند به کار می رود. و در همان گروهی که عبارات اختلال و ناتوانی

قرار می گیرند که در فصل قبل تعریف شد قرار دارند. همگی آن ها فاکتورهای انسانی هستند و می توانند به زنجیره حوادثی (یا شرایطی) که منجر به تصادف می شوند متصل شوند.

علت این امر که در فیزیولوژی پرواز مطرح می شود، این است که هر طور که ما احساس می کنیم بر شیوه ی تفکر ما و بر پردازش ذهنی اطلاعات و نیز بر واکنش ما تأثیر می گذارد. تمام افراد چندین بار در روز هنگام کار، رانندگی، قدم زدن اطراف خانه و کارهایی از این قبیل، از آن چه در اطراف آن ها رخ می دهد فاصله می گیرند زیرا ممکن است خسته، بیمار، آشفته یا سرگردان باشند و یا این که ممکن است چندین علت فیزیولوژیکی دیگر داشته باشد؛ بنابراین مشاهده می کنید که عبارت SA و واژه ی «موقعیت» به کرات در فصل های بعد به کار می رود. هم چنان که هر یک از محرک های فیزیولوژیکی و روانشناختی استرس را در پرواز بررسی می کنید می توانید رابطه بین این موضوع و تأثیر آن در حفظ SA را تعریف کنید. تاکنون چند بار راه خود را گم کرده اید یا به جای این که با فرکانس برج ارتباط برقرار کنید با فرکانس مبدا ارتباط برقرار کرده اید یا اشتبهاً در یک باند یا فرودگاه دیگر فرود آمده اید؟ این وقایع به این دلیل رخ نمی دهند که شما آموزش ندیده یا کند ذهن هستید. شما SA خود را از دست داده اید زیرا احتمالاً صدمه دیده اید یا آشفته و سرگردان هستید.

تعریف آگاهی موقعیتی

با وجود این که همه افراد وجود SA را می پذیرند، اما اغلب تعریف آن دشوار می باشد. همانند فاکتورهای انسانی یا ایمنی، SA یک موضوع گسترده است و به معنای موارد مختلف، مربوط به افراد مختلف در نقش های متفاوت در هوانوردی می باشد. در ابتدا هر دو واژه ی موقعیت و موقعیتی را می شنوید. بسته به این که با چه کسی صحبت می کنید از هر کدام از این دو واژه برداشتی خواهید داشت. هر دوی این ها ممکن است یک معنا داشته باشند اما در شرایطی که به کار برده می شوند ممکن است از نظر دستوری درست نباشند.

مسئله دیگر این است که ما می دانیم که این واژه به چه معناست اما چگونه می توانیم آن را برای فرد دیگری تشریح کنیم؟ و درک این مسئله مهم است زیرا SA بر عملکرد و تصمیم گیری ما تأثیر می گذارد؛ بنابراین لازم است به خدمه ی پرواز در ارتباط با SA آموزش دهیم. علاوه بر این چندین مبحث آموزشی و تربیتی وجود دارد که SA در آن ها قابل بحث و بررسی می باشد که شامل ایمنی، CRM، (مدیریت کابین پرواز) فاکتورهای انسانی و فیزیولوژی پرواز می باشد. ارتش تعریفی دارد که نشان دهنده ، درک صحیحی از آن چه برای شما (و خدمه، کمک خلبان، خلبان، کارآموز، غیره)، هواپیما و محیط اطرافتان در حال حاضر و در آینده ی نزدیک رخ می دهد، می باشد. به گفته ی برخی «هنگامی که ادراک با واقعیت هماهنگی یابد شما از نظر موقعیتی آگاه هستید. (از موقعیت اطلاع دارید)».

از نظر یک متخصص CRM : SA توانایی مستمر خدمه پرواز در عمل کردن به صورت یک ارگان واحد، داشتن درک صحیح از روابط میان خود و هواپیمای خود و تمام فاکتورهایی که می توانند بر انجام موفقیت آمیز مأموریت آن ها تأثیر بگذارند و توانایی پیش بینی و اجرای امور براساس دریافتهای خود، می باشد.

شما می توانید براساس تجربه تان تعریف خود را داشته باشید. در صورتی که شما تأیید کنید که آگاهی موقعیتی وجود دارد و حفظ آن باید مورد توجه باشد، در آن صورت شما یک قدم به پرواز ایمن نزدیکتر هستید.

توضیحات ناسا به نظر اختصاصی تر و کارآمد تر می باشد. این توضیحات چگونگی برخورد با از دست رفتن SA و نیز تعریف آن را در بر می گیرد. تعریف ناسا عبارت است از «آگاهی از تأیید و ارزیابی موقعیت که اساس انتخاب عمل مناسب در موقعیت حال و آینده می باشد». نکته اصلی ارزیابی و چگونگی ارزیابی موقعیت می باشد. علاوه بر این شامل چگونگی آموزش خلبانان به منظور ارزیابی آن چه در شرایط وجود متغیرهای مختلف و موقعیت های گوناگون رخ می دهد می باشد. بنابراین چگونه قابلیت پرواز ، مانع از SA می شود؟

احتمالاً بهترین مثال برای از دست دادن SA، پرواز کنترل شده به زمین (CFIT) می باشد که اغلب در گزارش حوادث و آمارها به چشم می خورد. این یک نمونه دیگر از آن چه باعث ایجاد سانحه می شود می باشد . اما در مورد علل دیگر که

شناسایی نشده اند. بحث زیادی صورت نگرفته است. بنابراین کمبود اکسیژن در بدن، خستگی، خود درمانی، استرس و فاکتورهای انسانی دیگر نیز باید هنگام آموزش خلبانان برای مدیریت کابین پرواز و جلوگیری از خطای خلبانان در نظر گرفته شود. جلوگیری از CFIT در کنار SA باید در آموزش اولیه و آموزش های دوره ای یک خلبان لحاظ شود و باید در هنگام فعالیت یک خلبان به کار رود.

مؤلفه های آگاهی موقعیتی

با توجه به تعاریف متعدد مطرح شده ، SA را می توان به چندین جزء عملکردی جداگانه تقسیم کرد:

- حفظ آگاهی از موقعیت های ایجاد شده در پرواز، نیازمند داشتن حساسیت نسبت به موقعیت ، ارتباطات، محیط اطراف، ترافیک، آب و هوا و عملکرد خدمه پرواز و غیره می باشد.
 - علاوه بر این، خدمه پرواز باید خود را با عملکرد دائماً در حال تغییر هواپیما و سیستم های مختلف آن، با استفاده از نشانه ها، ابزارها، مشاهدات و داده های مختلف، تطبیق دهند.
 - هم چنین هر خلبان باید آگاهی نسبت به تصویر بزرگی از آن چه در هواپیما و در اطراف او رخ می دهد و آنچه در فضای اطراف اتفاق می افتد، داشته باشد.
 - در نهایت خدمه پرواز باید بتوانند این پارامترها را ارزیابی کنند و قادر باشند تصمیمات را از قبل پیش بینی کنند نه این که منتظر تغییر موقعیت باشند و در شرایط مدیریت بحران عمل کنند.
- توجه داشته باشید که برای هر یک از این مؤلفه ها برخی فاکتورهای فیزیولوژی پرواز وجود دارند که بر نتایج تأثیر می گذارند. در حقیقت تمام حس های ما فعال هستند: بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی، لامسه، حس عمقی و غیره. توانایی ذهنی ما با فعالیت زیاد دچار مشکل می شود که بدین معناست که هیچ چیز نباید مانع از توانایی مغز در عمل کردن شود مانند کمبود اکسیژن، خستگی، داروها و ... شما ممکن است در صورتی که آگاهی موقعیتی مناسبی داشته باشید. بهترین خلبان باشید، اما در صورتی که خسته باشید یا در یک کابین پرسروصدا باشید یا عینک تان را به چشمتان

نزده باشید یا در ارتفاع ۷۰۰۰ پا باشید نهایتاً SA خود را از دست بدهید. آن چه پس از آن رخ می دهد به ارزیابی شما از موقعیت بستگی دارد پیش از این که رویداد به حادثه و تصادف تبدیل شود.

در واقع غرور، مهمترین مانع در حفظ SA محسوب می شود. فرض کنید از نظر فیزیولوژیکی مناسب عمل می کنید و فکر می کنید می توانید هنگامی که مشکلات به وجود می آیند آن ها را مدیریت کنید، به جای این که با پیش بینی موقعیت هایی که ممکن است ایجاد شود از پیش برنامه ریزی کنید. غرور باعث می شود فکر کنیم که هر پروازی به تمام مهارت ها و تجربیات ما نیاز ندارد. از دست دادن SA اولین نشانه غرور ماست. و هر چه بیشتر مطالعه کنید در می یابید که غرور نشانه ای از خستگی و کمبود اکسیژن می باشد که باعث ایجاد یک سیکل معیوب می گردد.

مطالعه گزارشات NTSB مربوط به حوادث، در مورد غرور خدمه پرواز نسبت به آگاهی از شرایطی که در آن قرار دارند یک موضوع علمی جدید می باشد. بیشتر گزارشات سوانح و حوادث به این فاکتورهای مخدوش کننده اشاره می کنند. اگر چه علت احتمالی ممکن است به دلیل از دست رفتن SA و رخ دادن CFIT باشد اما باید در مورد علت از دست رفتن آگاهی موقعیتی توضیحاتی داده شود.

دلایل و نشانه های از دست رفتن آگاهی موقعیتی

در این جا فهرستی از چندین علت از دست رفتن آگاهی موقعیتی ارائه شده است. بسته به موقعیت دلایل بسیار زیادی وجود دارد. توجه داشته باشید که همگی این ها به CRM ارتباط دارند و معمولاً در گروه موضوعات آموزشی قرار می گیرند، اما همان گونه که به مطالعات خود ادامه می دهید این موارد را در نظر داشته باشید، هر چه پرواز شما پیچیده تر شود این موارد اهمیت بیشتری می یابند. سپس به دقت توجه کنید، چگونه وضعیت فیزیولوژیکی شما می تواند منجر به بدتر شدن اوضاع شود. و به یاد داشته باشید: ذهن ما می تواند کارهای خارق العاده ای انجام دهد اما از دست رفتن SA می تواند به دلیل داده های نادرست و یا داده هایی که به اشتباه تفسیر شده اند باشد.

- قادر نبودن به پیشی گرفتن از هواپیما (عدم پیش بینی فعالیت ها)

- افزایش تعداد ارتباطات تکراری ATC
- نامفهوم بودن (عدم هماهنگی اطلاعات منابع مختلف)
- عدم رسیدن در زمان های تعیین شده یا وقایع مورد انتظار دیگر
- بلوکه شدن و محدود شدن تفکر(نشانه خستگی و هیپوکسی نیز می باشد)
- سردرگمی یا عدم اطمینان درباره ی پارامترهای مربوط به عملکرد، مجوز ها و غیره
- تخطی از حداقل های تعیین شده
- میان رفتن فرایند های استاندارد عملیاتی (علت عمده حوادث و رویدادها عدم پیروی از دستورالعمل ها می باشد)
- راه اندازی هواپیما خارج از محدودیت های عنوان شده
- عدم نگرستن به پنجره ها و بیرون هواپیما
- عدم اطمینان خلبان از موقعیت هواپیما

جلوگیری از، از دست رفتن آگاهی موقعیتی

آشکارترین معیار بازدارنده ی قابل کنترل که تمام خلبانان می توانند در نظر بگیرند، آگاهی بسیار زیاد از SA می باشد: داشتن شک بالا به احتمال بروز SA به خصوص هنگامی که شرایط برای پرواز به طور کامل مهیا نیست. توجه به دو یا چند نشانه ای که SA در حال از دست رفتن است باید توجه شما را جلب کند؛ گر چه شرایط ممکن است باعث عدم توجه به یک نشانه شوند. برقراری ارتباط احتمالاً منبع اصلی برای جلوگیری از ایجاد مشکل محسوب می شود. در اینجا اهمیت CRM آشکار می شود: چگونگی مدیریت منابع (افراد) موجود به منظور جلوگیری از، از دست رفتن SA.

حفظ آگاهی موقعیتی در فرایند تصمیم گیری ضروری می باشد. هنگامی که فشار کاری (حجم کاری) افزایش می یابد این فرایند با مشکل مواجه می شود. از دست رفتن SA حتی به صورت جزئی باعث افزایش تصمیم گیری های نادرست

می شود. تمام این موارد با فرض این مسئله است که خلبان مشکلات فیزیولوژیکی نداشته باشد. تحت شرایط معمول و عادی پرواز، هیچ خلبانی عاری از این مشکلات و نقص ها نمی باشد، اما اغلب این موارد نادیده گرفته می شود.

افزایش آگاهی از تأثیر یک بررسی ذهنی که می تواند بسیار کمک کننده باشد، مدل DECIDE می باشد. این مدل سالها مورد استفاده قرار گرفته و هنوز مفید می باشد. این مدل می تواند آخرین بررسی شما پیش از آغاز پرواز باشد، تا فرایند تعیین فعالیت های ایمن را یادآوری کند.

D= بررسی کنید که تغییر رخ داده باید مورد توجه قرار گیرد.

E= میزان اهمیت تغییرات در عملیات را ارزیابی کنید.

C= یک نتیجه ی مطمئن برای عملیات انتخاب کنید.

A= شناسایی فعالیت های قابل قبول و خطرات آن ها جهت کنترل تغییرات

D= بهترین انتخاب را انجام دهید. حرف D می تواند به معنای بررسی و تبادل نظر در مورد انتخاب ها با اعضای کادر پرواز نیز باشد.

E = تأثیر فعالیت بر روی تغییر و پیشرفت عملیات را ارزیابی کنید.

این مدل را با یک فهرست از توانایی هایتان و توجه به اثرات فیزیولوژیکی پرواز بر روی سلامتی همراه کنید تا بتوانید حوادث و تصادفات عجیب را کاهش دهید.

فصل پنجم

فیزیولوژی ارتفاع

یک خلبان ۴۶ ساله خطوط هوایی قبل از پذیرش توسط کمپانی خود، پرواز یک هواپیمای بزرگ را تست کرد، بخشی از ارزیابی عملکرد موتور خارجی را دربر می گرفت که افت فشار کابین را نیز شامل می شود. چند مشکل جزئی خلبان هواپیما را وا داشت چندین دقیقه در ارتفاع ۱۲۰۰۰ هزار پایی پرواز کند. بعد از پرواز او به صورت ذهنی آن چه رخ داده بود را مرور کرد و فهمید که احساس عجیبی داشته است. این امر برای او کافی بود که توجهی هم به مسائل پزشکی داشته باشد و به دنبال آن برود. او با پزشکش در مورد احساس سبکی سر و سردردی که بعد از پرواز به همراه کمی اختلالات بینایی پیشرفت کرده بود، تماس گرفت. خلبان نگران بود که ممکن است سخته خفیف کرده باشد. دکتر علائمی شبیه هیپوکسی را تشخیص داد، چیزی که خلبان هرگز در زمان پرواز لحاظ نکرده بود.

ارتفاع بالا یک اصطلاح اشتباه است که معمولاً به شرایط اثرگذار بر بدن که ناشی از ارتفاع بالاتر از جایی است که بدن فرد در آن زندگی می کند اطلاق می شود. درک عمومی این است که تنها در ارتفاع های بالا (بالا به هر مفهوم) باید درمورد هیپوکسی، انسداد گوش و نظیر آن نگران بود. در واقع، هر وقت بدن انسان در سطحی بالاتر از جایی که بدن عادت به زندگی در آن دارد، باقی بماند خطر این مشکلات وجود دارد. بنابراین این فصل به خلبانهای خطوط هوایی یا کسانی که بالاتر از ۱۸۰۰۰ پا پرواز می کنند محدود نمی شود. مفاهیمی که باید دنبال شود به همه خلبانها در همه سطوح تاثیر می گذارد و پروازهای تفریحی، فعالیتهای هلی کوپتری و پروازهای تجاری در سطوح پایین را در بر می گیرد.

معمولی ترین مشکلاتی که مستقیماً مربوط به خواص فیزیکی لایه های مختلف جو می شوند عبارتند از: هیپوکسی، موقعیتهای گیر افتادگی گاز و بیماری کاهش فشار که اغلب "bends" نامیده می شود. بعلاوه غواصی که برای همه سنین رایج شده است و یک عامل اصلی در پرواز ایمن است، توانایی شناسایی و تشخیص علائم هر یک از این شرایط در خود و هم پروازی هایتان ضروری است. خلبان ایمن با اقدام مناسب و آنی برای پیشگیری و به حداقل رساندن آسیب پاسخ می دهد.

فیزیولوژی اکسیژن در بدن

طبق تعریف، عدم اکسیژن کافی در متابولیسم بدن را هیپوکسی گویند. (درمورد عدم وجود اکسیژن اصطلاح آنوکسی به کار می رود) این حالت فقدان اکسیژن در بافتها و سلولهای بدن می باشد. این فقدان اکسیژن به دلایلی غیر از قابلیت دسترسی یا فقدان اکسیژن در هوایی که تنفس می کنیم می تواند رخ دهد. داروها، الکل، مونو اکسید کربن، سیگار کشیدن و بیماری چند نمونه از این موارد می باشند.

فرودگاه‌های با ارتفاع بالا

فرودگاه‌های متعددی در دنیا آن قدر مرتفع هستند که اکثر خدمه پرواز نیاز دارند درحین بارگیری یا تخلیه بار اکسیژن اضافی (کمکی) داشته باشند. ارتفاع کابین باید کمتر از ۸۰۰۰ پا باشد. به طول باند پرواز توجه کنید بعضاً خیلی زیاد است. حتی تعداد زیادی فرودگاه در ایالات متحده آمریکا وجود دارد که بالای ۸۰۰۰ پا بوده و می‌تواند باعث ایجاد هیپوکسی در خدمه پروازی گردد.

پرو: ۵ فرودگاه بالای ۱۲۰۰۰ پا، یکی بالای ۱۴۴۴۲ پا (طول باند پرواز از ۶۶۰۰ تا ۱۳۷۰۰ پا)

بولیوی: لاپاز ارتفاع باند پرواز ۱۳۳۳۳ پا و طول آن ۱۳۱۲۳ پا

شیلی: کوپسا ارتفاع باند پرواز ۱۲۵۰۰ پا و طول آن ۱۰۴۹۹ پا

بسیاری از حوادث و برخی تصادفات به طور رسمی مربوط به عدم توانایی خلبان در تشخیص هیپوکسیک بودن خودش می‌باشد حتی هیپوکسی خفیف. و بنابراین بدلیل اختلال در مهارتها و قضاوت، خطای مبهم خلبان و فقدان درک یا توجه به هیپوکسی، خلبان غیر ایمن می‌باشد. همیشه وقتی یک خلبان آن طور که انتظار می‌رود، عمل نمی‌کند، به عنوان هیپوکسی تلقی نمی‌شود. برای درک کامل چالش در گرفتن اکسیژن برای سلولها، ما باید فیزیولوژی اکسیژن در بدن را بدانیم. سپس ما می‌توانیم هیپوکسی را صرف نظر از علت آن به خوبی درک کنیم.

مروری بر فیزیولوژی تنفس

اکسیژن در هوای محیط باید سرانجام به سلول برسد و به دلیل قوانین گاز، ریه‌ها، دستگاه گردش خون، خون و هموگلوبین چنین می‌شود. گسست این فرآیند به دلیل یک مشکل یا ترکیبی از چند مشکل باعث هیپوکسی می‌شود که در هر وضعیت اسامی متفاوتی دارد. فشار نسبی اکسیژن در اتمسفر پیرامون ما در حین صعود کاهش می‌یابد که باعث کم شدن گرادیان فشار برای انتشار گازها در غشاء آئولولها در ریه‌ها می‌گردد (قوانین گاز دالتون و گراهام) هموگلوبین انتقال دهنده اولیه اکسیژن در خون، بدون دستیابی به میزان کافی اکسیژن، نمی‌تواند اتصال برقرار کند. این مسئله در خصوص کمبود هموگلوبین نیز صادق است مولکولهای اکسیژن به صورت بیو شیمیایی به مولکول هموگلوبین می‌چسبند که تحت تاثیر فشارهای نسبی اکسیژن (و دی اکسید کربن) قرار می‌گیرد که آن هم به نوبه خود این گازها را به درون و بیرون سلولهای بافت انتقال می‌دهد منحنی تجزیه اکسیژن - هموگلوبین کاهش سریع اشباع و انتقال را نشان می‌دهد، وقتی که فشار نسبی اکسیژن به زیر ۶۰ میلی متر جیوه می‌رسد فشار شریانی به صورت ایده آل باید تقریباً ۹۰-۸۰ میلی متر جیوه یا به عبارت دیگر اشباع ۹۷-۸۷ درصدی باشد.

سلول بافت ممکن است قادر به گرفتن اکسیژن نباشد چون سلول آسیب دیده یا بیمار است. همچنین مقدار جریان خون به بافت مختل شود وقتی که دستگاه گردش خون دچار اختلال شود.

وقتی که دی اکسید کربن از سلول بافت حذف می شود و هموگلوبین کم اکسیژن بر می گردد، فرآیند کلی معکوس می شود. این امر اهمیت حیاتی دارد، چون هر دو جهت این فرآیند انتقال اکسیژن و دی اکسید کربن بر سیگنال های فیدبک به مغز که سیستم کلی را برای بر آوردن نیاز های بدن تنظیم می کنند، اثر می گذارد. این فرآیند بیوشیمیایی کاملاً پیچیده است و اطلاعات بیشتر در منابع ضمیمه در دسترس می باشد.

طبقه بندی هیپوکسی

صرف نظر از علت هیپوکسی، علائم و اثرات حاصله بر مهارتهای پرواز در اصل یکسان هستند. بنابراین طبقه بندی زیر تنها قصد دارد این علل را مرور کند. به طوریکه میزان شک شما از هیپوکسیک شدن یا مشاهده هیپوکسی در خدمه پرواز و مسافران وقتی که شما در شرایط مذکور هستید را افزایش دهد (شکل ۱-۵) چگونگی احساس و عملکرد شما در حین هیپوکسیک شدن و کاری که باید در مورد آن انجام دهید بعداً مورد بحث قرار می گیرد.

نوع هیپوکسی	علت خاص	شرایط	فاز تنفس
هیپوکسیک هیپوکسیا	-تنفس هوا در کاهش فشار بارومتریک/خفگی/ایست تنفسی/اسپاسم حنجره/آسم شدید/نگه داشتن نفس/کاهش تنفس/تنفس مخلوط گازی با فشار نسبی کم اکسیژن/نقص عملکرد تجهیزات اکسیژن در ارتفاع	کاهش فشار نسبی اکسیژن در آلوئولها	تهویه (ventilation)
هیپوکسیک هیپوکسیا	پنومونی/غرق شدن/آتلکتازی/آمفیزم (بیماری مزمن تنفسی) / پنو موراکس/آمبولی ریوی/نقص مادر زادی قلب/شانت فیزیولوژیک	کاهش در ناحیه تبادل گاز	
هیپوکسیک هیپوکسیا	بیماری غشاء هیالن/پنومونی/غرق شدن	موانع انتشاری	انتشار diffusion
هیپوکسیک هیپوکسیا	کم خونی ها (آنمی)/خون ریزی/اختلالات هموگلوبین/داروها (سولفانامید ها، نیتريت ها) /مواد شیمیایی (سیانید، منواکسید کربن)	کاهش در ظرفیت حمل اکسیژن	
استگننت هیپوکسیا	اختلال عملکرد قلب/شوک/تنفس با فشار مثبت مداوم/شتاب (نیروی G)، آمبولی ریوی	کاهش در جریان سیستمیک خون	انتقال transportation
استگننت هیپوکسیا	شدت دمای محیط/تغییرات وضعیتی (نشستن مداوم، خوابیدن، یا بی وزنی)/زخم بند ها (تورنیکه ها) شامل نوارهای محدود کننده و بانداژها/تنفس سریع / انسداد یا آمبولی توسط لخته یا حباب های گاز /سکته مغزی	کاهش در جریان موضعی یا منطقه ای خون	
هیستوتوکسیک هیپوکسیا	از بین رفتن یا مسمومیت آنزیم های تنفسی/منواکسید کربن/سیانید/الکل	مسمومیت یا نقص عملکرد متابولیک	بهره برداری utilization

شکل ۱-۵ علل و انواع هیپوکسی

هیپوکسیک هیپوکسیا

این اصطلاح معمولاً موقع صحبت درباره هیپوکسی مرتبط با فقدان اکسیژن در دسترس به کار می رود. چنانچه هنگام پرواز در ارتفاع در کابین کم فشار تجربه می شود. این بدان معناست که مولکولهای اکسیژن کافی با کاهش فشار نسبی اکسیژن در موقع صعود برای تنفس در دسترس نیست. تعداد مولکولهای اکسیژن کاهش می یابد، علی رغم این واقعیت که درصد آن یکسان باقی می ماند این وضعیت به طور خاص در ناحیه (فیزیولوژیکال دیفیوژنت) آشکار است.

به طور قطع می توان گفت که حتی در ارتفاع چند صد پایی از سطح زمین، شخص ممکن است هیپوکسیک شود. در واقع علائم آن تا حدود ۵۰۰۰ پایی بویژه در شب مشخص نمی شوند. مشخصات این علائم مربوط به عوامل زیادی است که بعداً توضیح خواهیم داد. کافی است بگوییم هیپوکسی باید در تمام سطوح پروازی شامل کابین های دارای فشار زیاد در نظر گرفته شود.

از نقطه نظر قانون گاز ها، هیپوکسیک هیپوکسیا وقتی وجود دارد که فشار نسبی اکسیژن در اتمسفر یا هوای پیرامون کاهش یابد. این کاهش فشار نسبی در هوای استنشاقی در حین ورود به نای، نایژه ها و شش ها نیز وجود دارد به عبارت دیگر فشار نسبی اکسیژن وقتی در شش ها به خون تحویل می شود برای انتقال موثر به سلول بافت ها خیلی پایین است.

هیپمیک هیپوکسیا

وقتی رخ می دهد که قابلیت خون برای حمل مولکولهای اکسیژن مشکل اصلی باشد. حتی اگر چه اکسیژن کافی در هوا برای تنفس و مبادله وجود داشته باشد. این امر به دلایل مختلفی رخ می دهد.

آنمی یا کاهش تعداد گلبولهای قرمز سالم و عملیاتی خون به هر دلیل (بیماری، کاهش خون، تغییر شکل گلبولهای قرمز و غیره) به معنای ظرفیت کمتر خون برای حمل اکسیژن می باشد. هموگلوبین به صورت فیزیکی مولکولهای اکسیژن را ۷۵ مرتبه بیشتر از آنچه در محلول حل می شوند، حمل می کند. هر چیزی که با اکسیژن تداخل می کند یا وقتی آنرا به هموگلوبین چسبیده جا بجا می کند نیز دسترس پذیری سلول به اکسیژن را کاهش می دهد. این امر وقتی رخ می دهد که مونواکسید کربن ناخواسته در هوای کابین استنشاق شود. همو گلوبین مونواکسید کربن را ۲۵۰ بار بیش از اکسیژن می پذیرد و بنابراین با انتقال اکسیژن کافی رقابت می کند. مواد شیمیایی دیگری مثل دارو های سولفا و نیتريت ها (که در نگهدارنده های غذایی موجودند) فعالیت ترکیبی مشابه با هموگلوبین دارند و بنابراین برای چسبیدن به مولکولهای هموگلوبین با اکسیژن رقابت می کنند.

استگننت هیپوکسیا

اگر جریان خون (چرخش هموگلوبین حامل اکسیژن) به هر دلیل دچار اختلال شود، آنگاه اکسیژن کافی نمی تواند به سلول ها یا بافت ها برسد. Stagnant (راکد) به معنای کاهش جریان است و لزوماً توقف کامل نمی باشد. چنین کاهشیهی در جریان خون از ناکامی قلب در پمپ کردن موثر ناشی می شود که تنگ شدن یک شریان یا قطع آن یا کاهش جریان آن یا جمع شدگی خون وریدی به دلیل واریس پاها می تواند دلیل آن باشد.

دلیل دیگر که مختص پرواز است در حین مانور های G مثبت بروز می کند. کشش G ها و تنفس با فشار مثبت طولانی در ارتفاع بالا در کابین که در آن ماسک اکسیژن مورد نیاز است. وضعیت دیگر در دماهای سرد است که در آن تامین

خون به نقاط دور به واسطه چرخش خون به سمت اندامهای حیاتی تر کاهش می یابد. همه این وضعیت ها می توانند منجر به هیپوکسیای راکد شوند.

لخته شدن ورید های عمقی (DVT)

ترومبوز وریدی عمقی همچنین به عنوان ترومبوز مسافر یا به غلط به عنوان سندرم طبقه اقتصادی شناخته می شود. (تحقیقات نشان داده در هر طبقه ای اتفاق افتاده است) اگر چه ارتباطش با مسافرت کاملاً مشخص نیست ولی در بعضی از موقعیت ها که فعالیت پای شخص در یک دوره زمانی طولانی محدود می شود خطر آن افزایش می یابد. درصد شیوع ۱ در ۱۰۰۰ در جمعیت به دلایل مختلف می باشد. علل مربوط به DVT مشابه استگننت هیپوکسیا می باشد با در نظر گرفتن این نکته که ترومبوز یا لخته خون می تواند از جای خود کنده شود و وارد جریان خون ریه ها شده و آمبولی ریوی ایجاد کند که یک اورژانس پزشکی است.

هیستوتوکسیک هیپوکسیا

بدان معناست که سلول هدف اندام مورد نظر و نیازمند غیر طبیعی است و قادر به جذب اکسیژنی که موجود است، نیست. این وضعیت غیر طبیعی به دلیل حضور یک سم یا سموم حاضر یا جذب شده توسط سلول ایجاد شده است. به عبارت دیگر اکسیژن ممکن است استنشاق شود و به مقدار کافی به بافت یا سلول برسد، اما سلول قادر به پذیرش و استفاده از اکسیژن در دسترس نباشد. این امر وقتی می تواند رخ دهد که در خون یا سلول الکل وجود دارد و از استفاده ضروری اکسیژن توسط سلول جلوگیری می کند. الکل برای سلول یک سم می شود. موارد مشابه برای برخی نارکوتیک ها و سموم خاص مثل سیانید صادق است.

مراحل هیپوکسی

صرف نظر از اینکه دلیل نرسیدن اکسیژن به سلول یا صرف شدن آن در متابولیسم چیست، فقدان اکسیژن (هیپوکسی) باعث انواع مختلفی از علائم مبهم و آشکار می شود. یک یا ترکیب همزمان چندین وضعیت باعث مقداری ناتوانی می شود. خطر هیپوکسیا این است که خلبان احتمالاً شک نمی کند که هیپوکسیک است.

نکته کلیدی برای ایمنی پرواز در ارتفاع تشخیص دادن موارد زیر است:

- شرایطی که در آن ممکن است هیپوکسیک شوید .
- علائم فیزیکی و روانی که مشخص می کند شما هیپوکسیک هستید.
- موقعیتی که یک هم پروازی مشکوک به هیپوکسی در آن شرایط است

چون بافت های دستگاه عصبی نیاز شدیدی به اکسیژن دارند، به ویژه مغز (و چشم ها)، اکثر علائم هیپوکسی به طور مستقیم یا غیر مستقیم مربوط به دستگاه عصبی می شود. اگر هیپوکسی ادامه یابد مشکلات جدی توسعه یافته و نهایتاً

به مرگ ختم می شود. (شکل ۲-۵) در موارد شدید (قبل از مرگ)، برخی سلول های مغزی در واقع کشته می شوند و آنها نمی توانند دوباره بازیابی شده و این امر تکرار می شود. تنها ویژگی بسیار خطرناک هیپوکسی این است که اگر خدمه پرواز هیپوکسیک باشند و همه توجه شان به وظایف پروازی باشد، خلبان ممکن است حتی متوجه مشکل هم نشود. تنها از طریق آموزش، آگاهی مستمر و به صورت واقعی در معرض هیپوکسی در شرایط کنترل شده قرار گرفتن (همانند بودن در یک اتاق ارتفاع) می تواند به صورت واقعی خلبان را متوجه این خطر خزنده کند.

ارتفاع بر حسب هزار پد	۲۵				نقص گردش خون
	۲۰			نقص کنترل پرواز	نقص سیستم اعصاب مرکزی
	۱۵		خواب آلودگی	نقص دست خط	تشنج
	۱۰	کاهش دید در شب	قضاوت ضعیف	نقص صمیمیت	کلاپس قلبی، عروقی
	۵		نقص هماهنگی	کاهش هماهنگی	مرگ
۰		نقص کارآیی			
		مرحله خنثی	مرحله جبرانی	مرحله اختلال	مرحله بحرانی
		اشباع اکسیژن ۹۸٪ - ۹۰٪	اشباع اکسیژن ۹۰٪ - ۸۰٪	اشباع اکسیژن ۸۰٪ - ۷۰٪	اشباع اکسیژن ۷۰٪ - ۶۰٪

شکل ۲-۵ مراحل هیپوکسی مربوط به سطح اکسیژن خون شریانی

چون هیپوکسی اغلب به تدریج توسعه می یابد، خلبان باید مراحل مختلف آن را تشخیص دهد و امکان پیش بینی را در مراحل اولیه فراهم آورد هرچه هیپوکسی را زودتر بتوان تشخیص داد، عمل صحیح را قبل از اینکه خلبان در انجام عمل مناسب ناتوان شود، می توان زودتر انجام داد. اگر چه ارتفاع عامل مهمی در ایجاد هیپوکسی می باشد، سلامت خلبان می تواند بر سطح تحمل او اثر بگذارد. سوء مصرف های دیگر مثل سیگار کشیدن، الکل و استرس می توانند این سطح تحمل را کاهش دهند، بنابراین هیپوکسی می تواند بسیار غیر قابل پیش بینی باشد. گفته های شما مبنی بر اینکه هفته پیش در ارتفاع ۱۰۰۰۰ پا مشکلی نداشته اید بدین معنا نیست که امروز در همان ارتفاع ایمن هستید.

مرحله خنثی (INDIFFERENT)

یکی از اولین علائم هیپوکسی تاثیر آن بر چشم است. دید و به ویژه دید شب حتی در ارتفاع کمتر از ۵۰۰۰ پا تخریب می شود. دیگر علائم کلاسیک در صورتی که بدن کم تحمل تر باشد ممکن است در ارتفاع های پایین تر رخ دهند چنانچه بعداً توضیح خواهیم داد. کافی است بگوییم که در هر ارتفاعی در شب آگاه باشید که دید شما دچار نقصان و

کاهش می‌گردد. برای مثال دید شب قابل قبول در ۵۰۰۰ پا ۱۰-۵ درصد از بین می‌رود، در ۱۰۰۰۰ پا ۲۵-۱۵ درصد از دست می‌رود و در ۱۲۰۰۰ پا ۳۰-۲۵ درصد از دست می‌رود.

مرحله جبرانی (COMPENSATORY)

در این مرحله، بدن و ذهن به شدت و به طور فزاینده و مبهمی تحت تاثیر قرار می‌گیرند، گرچه دستگاه گردش خون و به میزان کمتر دستگاه تنفسی می‌توانند تا حدودی مانع هیپوکسی شوند. مادامی که در این مرحله هستیم این امر در نتیجه افزایش ضربان قلب، ارتقاء گردش خون و پمپ قوی تر خون از قلب رخ می‌دهد. تنفس (سرعت و عمق تنفس) نیز افزایش می‌یابد. اگر چه این پاسخ‌های بدن خودکار هستند، نباید بهبودی را بدون اقدام صحیح آگاهانه فوری در هر زمانی که مشکوک به هیپوکسی شدید، تصور کرد.

در ۱۵۰۰۰ - ۱۲۰۰۰ پا اثرات هیپوکسی بر دستگاه عصبی به ویژه برای کسانی که عادت به آن آب و هوا ندارند، به طور فزاینده ناتوان کننده می‌شود. همان طور که زمان در این ارتفاع ناسالم سپری می‌گردد (تنها حدود ۱۵ - ۱۰ دقیقه)، آسیب به مهارت‌ها آشکار تر می‌شود. انواع مختلفی از علائم (لیست کاملی در زیر می‌آید) علل افزایش خیلی از آسیب‌ها می‌گردند. چنین علائمی مثل خواب‌آلودگی، قضاوت ضعیف و خطاهای مبهم مکرر در مهارت‌های پرواز آشکار می‌شوند. خطرناک تر احساس خوب بودن و بی تفاوتی (سرخوشی مفرط یا افوریا) است.

یک بار دیگر، مشخصه حیاتی در مورد هیپوکسی بویژه در این مرحله توانایی بهبود و جبران است. تشخیص کمبود فزاینده اکسیژن قبل از این است که آگاه شوید که دچار مشکل هستید. مورد مشابه در هم پروازی هایتان صادق است. روی یکدیگر کنترل داشته باشید بویژه در محیطی که مستعد هیپوکسی است. بعد از این مرحله شما به هیپوکسی مشکوک نیستید بلکه آن قدر آسیب دیده اید که قادر به تصحیح موقعیت با پایین آمدن از بلندی، گذاشتن ماسک یا اعلام وضعیت اورژانسی نیستید.

مرحله اختلال (DISTURBANCE)

این مرحله ای است که وقتی شانس بهبود به شدت کاهش می‌یابد، روی می‌دهد. علائم شدیدتر می‌شوند و با سردرد، تنفس سریع، نقصان در دید محیطی، خستگی علامت دار، خواب‌آلودگی و بویژه سرخوشی مفرط همراه است. شما هم اکنون ممکن است هیپوکسیک بودن را تشخیص ندهید و بنابراین شما مراقبت نمی‌کنید و انگیزه و انرژی کمی برای تصحیح فعالیت خود و کم کردن ارتفاع یا استفاده از اکسیژن دارید.

مرحله بحرانی (CRITICAL)

این وقتی است که شما آن را از دست داده اید- شما بی هوش شده اید. همه این ها ۳-۵ دقیقه بعد از اینکه دیگر نتوانستید تشخیص دهید که در حین مراحل جبرانی و اختلالی هیپوکسی بوده اید رخ می دهد. برخی در نتیجه اشکال در گردش خون بی هوش شده یا چیز جدی رخ می دهد. از کار افتادن دستگاه اعصاب مرکزی نیز باعث بی هوشی می شود. تشنج نیز ممکن است قبل یا بعد از بیهوشی رخ دهد.

علائم هیپوکسی

در زیر برخی از علائم بیشتر متداول که خلبانان دارای هیپوکسی تجربه می کنند می آید (لزوماً شدت هیپوکسی در هر مرحله مد نظر نیست):

- تغییر دید محیطی که حتی "دید تونلی" نامیده می شود.
- آسیب قدرت بینایی، تصاویر کمی کدر می شوند، تمرکز از بین می رود.
- دشواری در قدرت تطابق بینایی، تمرکز از نزدیک به دور و بالعکس
- ضعف در ماهیچه ها، دشواری بیشتر در تغییر صندلی هواپیما
- احساس خستگی زیاد و خواب آلودگی بدون دلیل (بدون بی حوصلگی)
- حس لامسه کم می شود. کنترلها متفاوت حس می شود.
- حس درد کم می شود (درد مچ پای پیچ خورده بهتر می شود)
- سردرد، بویژه وقتی برای مدت طولانی هیپوکسیک باشید. (بیش از ۲ ساعت)
- سبکی سر و گیجی ملایم، واکنش ضعیف در چرخش های محکم
- گزگز شدن انگشتان دست و پا
- هماهنگی ماهیچه ای کاهش می یابد و در کنترل بی دقتی رخ می دهد.
- لکنت زبان، نمی توانید کلمات درست را به ATC (مرکز کنترل ترافیک هوایی) ادا کنید.
- سیانوز، آبی شدن لب ها و ناخن ها (این مورد را در هم پروازی هایتان چک کنید)
- آسیب در قضاوت، انجام کارهای احمقانه، کند شدن تفکر
- افت انتقاد به خود، در صورتی که خلبان بزرگی هستید دیگر دقت ندارید.
- اعتماد به نفس بیش از حد "مشکلی نیست!"، قبول خطراتی که در حالت طبیعی برای آن فرد قابل قبول نیست.
- خشونت زیاد، مسئولیت پذیری بیش از حد و به چالش انداختن ATC
- افسردگی، تحریک های کوچک به عنوان مشکلات اساسی تلقی می شوند.
- تغییر تنفس، تنفس سریع تر و کم عمق تر

- زمان عکس العمل کاهش می یابد، تماس خود را از دست می دهید.
- تمایز رنگها و دید شب شدیداً کاهش می یابد. (حتی در ۵۰۰۰ پا)
- سر خوشی مفراط (افوریا)

توجه کنید که بسیاری از این علائم بسیار ذهنی هستند، یعنی اکثر علائم قطعاً چگونگی هیپوکسیک بودن تان را نشان نمی دهند. برای مثال تغییر سرعت ضربان قلب یک شاهد عینی است اما ضربان قلب ممکن است با فعالیت، استرس و دیگر وضعیت ها نیز تغییر کند. شخص ممکن است به فکر هیپوکسیک شدن نباشد. یک علامت شایع خستگی است که یک علامت بسیار ذهنی است. چقدر باید خسته باشید که هیپوکسی تلقی شوید؟ آیا به خاطر هیپوکسی خسته اید یا به خاطر طول سفر؟ و اگر هیپوکسیک شده اید با هر میزان خستگی بی تفاوت می شوید؟ همچنین این علائم به دلیل اهمیت یا سهولت تشخیص لیست نمی شوند. برخی خلبانان نوع خاصی از سر درد را تجربه می کنند که اغلب به مدت خیلی طولانی ادامه دارد. دیگر خلبانان فقط قبل از اینکه ناتوان شوند و کنترل را از دست دهند احساس خستگی می کنند.

هیپوکسی دامی است که به سادگی در آن می افتید و برای همه خلبانان در بسیاری مواقع به میزان های مختلف رخ می دهد اما واقعیت این است که بدن انسان یک سیستم هشدار دهنده موثر ندارد که به شخص آغاز هیپوکسی را هشدار دهد. هیپوکسی بدون درد است. هر خلبان در برابر یک میزان هیپوکسی به طور متفاوتی عمل می کند و به نوبه خود علائم متفاوتی را حتی تحت شرایط مشابه تجربه می کند. این علائم فردی نسبت به سن هم تغییر می کند. به خاطر این دلایل است که نظامی ها بطور دوره ای خدمه پرواز خود را در شرایط هیپوکسی در یک اتاق ارتفاع قرار می دهند. دلیل اصلی این کار این است که هر خلبان به شخصه تجربه کند که علائم شخصی اش برای هیپوکسی قبل از اینکه به مرحله اختلالی برسد و دیگر نتواند بهبود یابد یا اقدام مناسب را انجام دهد چیست. هیچ کتاب یا مقاله ای برای شما در مورد چگونگی تشخیص میزان هیپوکسی ناتوان کننده وجود ندارد بنابراین قویاً توصیه می شود که حداقل در زندگی حرفه ای پروازتان یک اتاق ارتفاع را ترجیحاً در اوایل آموزش پرواز تجربه کنید. این را بعداً در این فصل بحث می کنیم.

به طور خلاصه، علایم و نشانه های هیپوکسی بسیار متغیر هستند و از فردی به فرد دیگر تغییر می کنند و در هر زمان و ارتفاع معینی قابل پیش بینی نیستند. آگاه و مشکوک باشید و به هم پروازی های تان نگاه کنید. هیپوکسی یک وضعیت سیاه یا سفید نیست بلکه خزنده است و سطوح مختلفی از آسیب را دارد.

عوامل تاثیر گذار بر میزان تحمل در برابر هیپوکسی

به خاطر داشته باشید که امکان پیش بینی دقیق زمان، مکان یا چگونگی رخ دادن واکنش های هیپوکسیک در یک فرد وجود ندارد. یکی از دلایل این امر این است که افراد در زمینه آسیب پذیری شان به کمبود اکسیژن بسیار متغیر هستند. این آسیب پذیری مربوط به عوامل متعددی است که توسط خلبان در اکثر موارد قابل کنترل است. اجتناب از این عوامل بخشی از مسئولیت خلبان در ایمن بودن می شود. به عبارت دیگر، با معین بودن ارتفاعی که خلبان در آن خواهد بود میزان تحمل او به کمبود اکسیژن با هر یک از موارد زیر کاهش خواهد یافت:

عوامل خود القاء

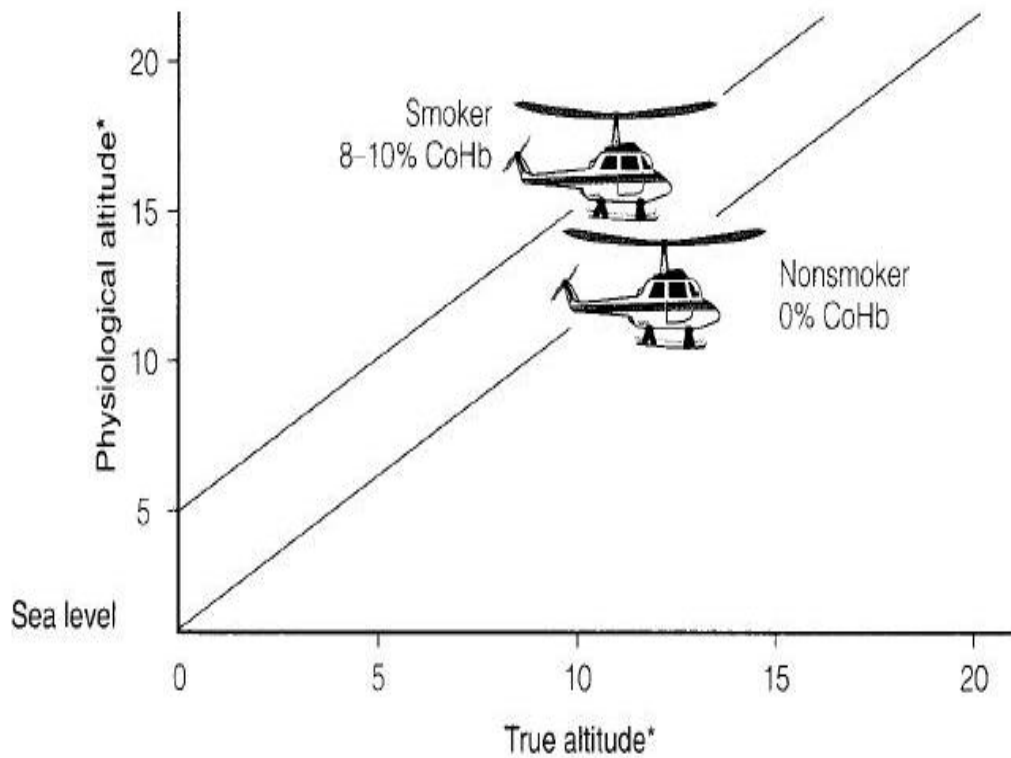
اگر چه کابین ممکن است حداقل کمتر از ۱۰۰۰۰ پا باشد (ارتفاع فشاری)، یک ((ارتفاع فیزیولوژیک)) وجود دارد که ارتفاعی که بدن "احساس می کند" در آن است. حضور این عوامل خود القاء به طور موثر این ارتفاع فیزیولوژیک را بالا می برد. بنابراین، ذهن و جسم با کمی ناتوانی مقابله نشان می دهند. بنابراین به جای واکنش بدن به ارتفاع ۱۰۰۰۰ پا، واکنشی معادل ارتفاع ۱۳۰۰۰ پا می دهد.

الکل در بدن می تواند باعث هیپوکسیای هیستوتوکسیک شود چون الکل برای سلول ها یک سم است. مشاهده شده است که یک اونس الکل می تواند معادل تقریباً ۲۰۰۰ پا ارتفاع فیزیولوژیک اضافی باشد. الکل با جذب اکسیژن و متابولیسم در سطح سلول تداخل می کند و البته وابسته به مقدار این سم در گردش خون بدن است. به علاوه، اثرات افسردگی معمول الکل بر رفتار می تواند تشخیص خلبان از هیپوکسی خود را مختل کند و مزید بر میزان تحمل کاهش یافته او شود. امکان وجود الکل در دستگاه گردش خون شما وجود دارد حتی اگر به صورت قانونی باشد اما با این حال آسیب زا است.

فردی که از لحاظ ذهنی یا فیزیکی خسته باشد هیپوکسی را به صورت ضعیف تحمل می کند چون آن شخص تا به حال به افت عملکرد نزدیک شده است و چون خستگی علامت هیپوکسیاست، تشخیص چگونگی هیپوکسیک بودن فرد

دشوار می شود. خلبان اغلب به اشتباه استدلال می کند که این خستگی علامت هیپوکسی نیست و هیچ اقدام باز دارنده ای را در نظر نمی گیرد.

مونوکسید کربن موجود در دود سیگار خواه از کشیدن سیگار و خواه از استنشاق آن از فردی دیگر قبل از پرواز تهدید بزرگی برای خلبان سیگاری است (شکل ۳-۵). مونو کسید کربن میل ترکیبی اش با هموگلوبین ۲۵۰-۲۱۰ برابر اکسیژن است و این باعث هیپمیک هیپوکسیا می شود. همانند الکل، مشاهده شده است که کشیدن سه نخ سیگار به طور متوالی یا کشیدن ۲۰-۳۰ نخ سیگار در ۲۴ ساعت قبل از پرواز می تواند ۸ تا ۱۰ درصد هموگلوبین موجود در خون را اشباع کند. به علاوه، تقریباً ۲۰ درصد دید شبانه یک سیگاری حتی در ارتفاع سطح دریا نیز از بین می رود. این را می توان معادل ارتفاع فیزیولوژیک ۵۰۰۰-۳۰۰۰ پا دانست.



شکل ۳-۵ سیگار کشیدن ارتفاع فیزیولوژیکی خلبان را افزایش می دهد

خلبانی که در شکل فیزیکی خوبی قرار دارد (بدون اضافه وزن، ورزشکار است و تغذیه نسبتاً مغذی دارد) به اثرات کاهش اکسیژن تحمل بیشتری دارد. علائم و ناتوانی بالقوه حاصل از هیپوکسی هنوز وجود دارد اما خلبان آنها را کم

شدت تر حس می کند و با اهمیت تر اینکه، می تواند اقدام مناسب را برای تشخیص و اجتناب از افزایش یافتن هیپوکسی قبل از اینکه واقعاً در خطر باشد، صورت دهد. راه دیگر نگاه به این موضوع این است که سقف فیزیولوژیک کاهش می یابد. همچنین به خاطر داشته باشید که می تواند چیزی بیش از تنها بهبود یافتن سطح تحمل باشد، بدن سالم می تواند در مصرف اکسیژن کارآمد تر باشد و بنابراین نیاز به اکسیژن در متابولیسم را کاهش دهد. به هر حال، بودن در شرایط پزشکی خوب یک سرمایه واقعی در پرواز ایمن است. بودن در شرایط بیماری یک مانع خود القا برای سطح تحمل است.

دیگر عوامل تاثیر گذار بر پاسخ به هیپوکسی :

در زیر شرایطی می آید که میزان هیپوکسیایی که یک فرد می تواند انتظار داشته باشد را تعیین می کند. شخص مقداری کنترل بر این عوامل دارد اما به میزان کمتر ، چون آنها بخشی از محیط پرواز و شرایط کاری ما هستند. وقتی میزان تحمل توصیف می شود، به این اشاره دارد که بدن در سطوح پایین اکسیژن چگونه آسیب پذیر است. به عبارت دیگر در نتیجه موارد زیر، فرد می تواند در ارتفاع های پایین تر و زودتر از آنچه انتظار می رود، هیپوکسیک شود.

میزان عادت به شرایط آب و هوایی

افرادیکه در ارتفاعات بالاتر زندگی می کنند تحمل بیشتری به شرایطی که باعث هیپوکسی می شود دارند تا افرادی که در ارتفاعات کمتر زندگی می کنند. بنابراین خلبانانی که در دنور (شهری با ارتفاع بالا) زندگی می کنند موقع پرواز در ارتفاع مثلاً ۱۸۰۰۰ پا سازگاری بیشتری نسبت به کسانی که در لس آنجلس زندگی می کنند، از خود نشان می دهند.

با همین نشانه ، خلبان لس آنجلسی که در دنور به زمین می نشیند و یک توقف شبانه کوتاه دارد وقتی روز بعد می خواهد پرواز کند کمی هیپوکسیک خواهد بود.

یک رخداد نسبتاً معمول در ماه های زمستان هجوم اسکی بازان از سرزمین های پست به ارتفاعات برای اسکی است. زمانی که آنها در مکان اسکی هستند احتمالاً حداقل ۵۰۰۰ پا صعود کرده اند و سپس از طریق اسکی به ارتفاع بالاتر نیز

می روند. معمولاً بعد از ظهر پراست از اوقات خوش ، شراب و یک وعده غذایی سنگین . الگوهای خواب اغلب آن شب را آشفته می کنند چون برای اسکی بازان هیپوکسیک خواب رفتن و در خواب ماندن دشوار است.

صبح فردا با خماری شروع می شود و البته نه به خاطر شراب بلکه به دلیل ترکیبی از خارج از شکل بودن، فعالیت خیلی ناگهانی و گسترده و البته هیپوکسیک بودن. موارد شدید هیپوکسی به بیماری ارتفاع معروف است و اغلب فوریت پزشکی هستند. فیزیولوژی مشابه در عمل موقع پرواز در ارتفاع بیش از ۵۰۰۰ پا رخ می دهد. اگر خلبان عادت به ارتفاع بالاتر نداشته باشد ، خطر هیپوکسیک شدن در ارتفاع ها را بیشتر از خلبان عادت کرده دارد.

ارتفاع مطلق

این موضوع نسبتاً واضح است. هر چه ارتفاع کابین بیشتر باشد (تحت فشار یا نه) ، خطر هیپوکسیک شدن بیشتر است. توصیه می شود که ارتفاع کابین یک خط هوایی به ۸۰۰۰ پا برسد. خدمه هر هواپیما با ارتفاع کابین ۸۰۰۰ پا هیپوکسیک هستند. چون فشار نسبی اکسیژن با صعود کمتر می شود ، خلبان باید راهی بیابد که اکسیژن بیشتری به سلولهایش برسد. این تنها راهی است که می توان از هیپوکسی جلوگیری کرد.

وقتی ارتفاع مطلق به یک سطح خطرناک می رسد، خلبان یا باید پایین آوردن ارتفاع کابین را در نظر بگیرد یا یک لباس فضایی بپوشد. هر چه فرد بالاتر می رود، تحمل ذاتی فرد کمتر خواهد بود. شما ممکن است در ارتفاع ۱۵۰۰۰ پا دوام آورید اما در ۲۰۰۰۰ پا حتی اگر چه فکر کنید که می توانید دوام آورید، نمی توانید.

سرعت صعود

هر چه صعود سریعتر باشد، سطح تحمل فردی موثرتر کمتر خواهد بود. اغلب در نتیجه صعود سریع، خلبان حتی از نزدیک شدن به هیپوکسی کمتر آگاه است. نبود زمان برای تغییر دادن علائم مشکوک اغلب باعث می شود خلبان یک سری علائم ناگهانی ناتوان کننده تجربه کند.

مدت زمان تماس

ماندن در ۸۰۰۰ پا برای چندین ساعت بدون اکسیژن مکمل باعث علائم مشکل ساز مشابه با ماندن به مدت نیم ساعت در ارتفاع ۱۶۰۰۰ پا می شود. علائم وابسته به زمان هستند اما بسیار غیرقابل پیش بینی هستند و هر چه ارتفاع بالاتر باشد زمان تماس قبل از اینکه علائم هیپوکسی رخ دهد، کوتاه تر خواهد بود.

فعالیت فیزیکی

افزایش فعالیت به وضوح نیاز به اکسیژن بیشتر برای عملکرد بدن دارد. فرد می تواند خطر بیشتر هیپوکسیک شدن را در حین پروازی که در آن مثلاً پایلوت خودکار کار نمی کند و شما نیاز به کنترل دستی هواپیما در شرایط متلاطم دارید که نیاز به فعالیت بیشتر دارد، را انتظار داشته باشد. گرچه این وضعیت بیشتر نگرانی افرادی است که انرژی بیشتری حین پرواز اعمال می کنند مثل مراقبان پرواز و لود مستر های نظامی

دمای محیط

دماهای شدید در کابین خلبان به ویژه در هواپیماهای تفریحی کوچکتر و کابینهای تحت فشار با تهویه ضعیف بدن را در برابر سطوح کم اکسیژن کم تحمل تر می سازند. لرزیدن از سرما و تطابق با گرمای اضافی و رطوبت انرژی بدن را صرف می کند و شکلی از افزایش فعالیت است. دستگاه گردش خون بدن سخت تر کار می کند تا دمای مرکزی خود را حفظ کند. به طور همزمان، نیازهای متابولیک سلولهایی که عموماً نیاز به اکسیژن بیشتر دارند، تغییر می کند. همه این وضعیت ها میزان تحمل خلبان به شرایط هیپوکسیک را کاهش می دهد و ممکن است در ارتفاع های کمتر هیپوکسیک شود.

زمان عملکرد موثر (EPT= effective performance time) یا زمان هوشیاری مفید

(TUC= time of useful consciousness)

زمان عملکرد موثر (EPT) دوره زمانی است که از موقعی که اکسیژن کمتر در دسترس می باشد تا وقتی که خلبان توانایی اش را برای تشخیص دادن و اقدام کردن از دست می دهد، و از اکسیژن مصنوعی استفاده می کند یا به ارتفاع کمتری پایین می آید، ادامه دارد. چنانچه قبلاً توصیف شد، یک علامت اصلی هیپوکسی، افوریا (سرخوشی مفرط) است. بنابراین اگر کسی فراتر از EPT برود، آنگاه دیگر حتی از مشکل هم آگاه نیست و اقدام صحیح را صورت نخواهد داد. کلمه کلیدی، "موثر" یا "مفید" است. او ممکن است هوشیار باشد اما قادر به گرفتن تصمیم موثر یا مفید مورد انتظار نباشد(شکل ۴-۵)

Altitude		Effective performance time
(m)	(ft)	
5,486	18,000	20 to 30 minutes
6,706	22,000	10 minutes
7,620	25,000	3 to 5 minutes
8,534	28,000	2.5 to 3 minutes
9,144	30,000	1 to 2 minutes
10,668	35,000	0.5 to 1 minute
12,192	40,000	15 to 20 seconds
13,106	43,000	9 to 12 seconds
15,240	50,000	9 to 12 seconds

شکل ۴-۵ زمان عملکرد موثر با افزایش ارتفاع کاهش می یابد

EPT با افزایش یافتن ارتفاع کاهش می یابد و وابسته به همان ضرایب تحملی است که قبلاً تعریف شد. EPT می تواند خیلی کوتاه باشد اما تنها در ارتفاع هایی که معمولاً تجربه نمی شود. گرچه، کاهش فشار (افت تدریجی یا ناگهانی فشار کابین) با این حال در پرواز رخ می دهد و خلبان در ارتفاع هایی بیش از ۲۰۰۰۰ پا پرواز خواهد کرد. بدون اینکه شروع EPT کوتاه تر تحقق یابد. در واقع، در کاهش فشار سریعتر، EPT از ضریب ۱/۳ به ضریب ۱/۲ کاهش می یابد.

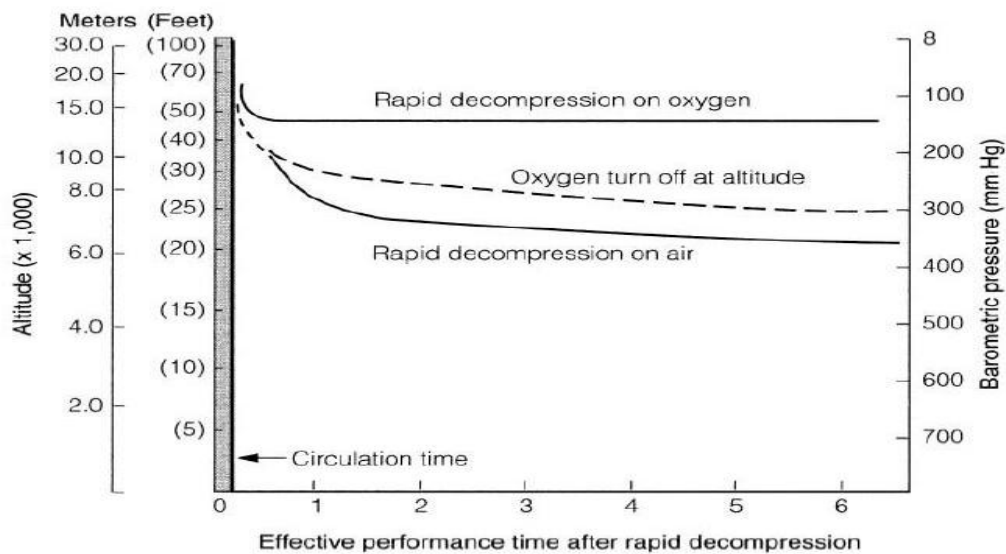
طولانی ترین زمان سفر برنامه ریزی شده

لس آنجلس به سنگاپور ۱۸:۳۰ ساعت

سان فرانسیسکو به دوی ۱۷:۰۰ ساعت

زمان سفر طولانی تر به معنای در معرض شرایط هیپوکسیک بودن به میزان طولانی تر حتی در ارتفاع های کمتر از ۸۰۰۰ پاست که بویژه بر دید شب تاثیر می گذارد.

آنچه نگرانی بیشتر در مورد آن است و احتمال رخ دادن آن بیشتر است، کاهش فشار ملایم است که در آن خلبان از افزایش یافتن ارتفاع کابین و کاهش یافتن EPT نا آگاه است برای مثال وقتی که پرواز بدون اکسیژن مکمل در ۱۸۰۰۰ پا که در آن EPT حدود ۲۵ دقیقه است باشد، خلبان به سادگی به مشکل می افتد بویژه در صورتی که سرش شلوع باشد او متوجه گذشت زمان در آن ارتفاع نمی شود و هیپوکسی را پیش بینی نمی کند (شکل ۵-۵)



شکل ۵-۵. خلبانی که در ارتفاع ۲۲۰۰۰ پا می پرد زمان عملکرد موثری دو برابر زمان عملکرد موثر خلبانی دارد که فقط ۳۰۰۰ پا بالاتر می پرد.

FAR211 : اکسیژن مکمل. این قانون یک محدوده ۳۰ دقیقه ای را قبل از اینکه در پرواز در ارتفاع بین ۱۲۵۰۰ و ۱۴۰۰۰ پا ، اکسیژن لازم شود ، تعیین می کند و اگر ارتفاع پرواز بیش از ۱۴۰۰۰ پا باشد اکسیژن در همه اوقات لازم است.

یک حقیقت: در شب، دید در ارتفاع ۶۰۰۰ پا به شدت با مشکل روبرو می شود.

جلوگیری از هیپوکسی

چیز قابل توجهی در مورد جلوگیری از هیپوکسی وجود ندارد. جلوگیری از آن شرایطی که خطر هیپوکسیک شدن را افزایش می دهند، با اهمیت تر است. با داشتن توجه بیشتر هر وقت که ارتفاع کابین از ۵۰۰۰ پا گذشت می توان از هیپوکسیک شدن جلوگیری کرد به ویژه در شب.

مشابه حفاظت در هواپیما ، مدیریت بازدارنده بهره ورتر از مدیریت بحران است. (منتظر ماندن برای اینکه علائم هیپوکسی مشاهده شوند و بعد دست به اقدام زدن، مدیریت بحران است) بنابراین جلوگیری از هیپوکسی پیش بینی هیپوکسیک شدن در جایی است که هیپوکسی ممکن است رخ دهد. اگر شما سیگاری باشید، الکل باشد و از لحاظ بدنی فیزیک نامناسب داشته باشید، خطر بیشتری نسبت به یک فرد متناسب از لحاظ بدنی که سیگاری یا الکل نیست برای هیپوکسیک شدن دارید.

راه حل واضح، بودن در یک اتاق تحت فشار در ارتفاعی کمتر از ۱۰۰۰۰ پا یا استفاده از اکسیژن مکمل با ماسک است. اگر چه بر طبق مقررات در ارتفاع ۱۰۰۰۰ پا بودن بدون اکسیژن قانونی است ، ممکن است با این حال به طور نامحسوس دچار ناتوانی شوید.

درمان هیپوکسی

اگر شکی در مورد هیپوکسی در خود یا یکی از هم پروازی هایتان دارید ، استفاده بلافاصله از اکسیژن ۱۰۰ درصد ضروری است . جدای از رخداد نادر مسمومیت با اکسیژن شما نمی توانید با دادن اکسیژن به کسی صدمه بزنید. اگر

هیپوکسی در حال رخ دادن باشد، آنگاه تقریباً پاسخ آنی وجود خواهد داشت. اگر این بهبود بلافاصله وجود نداشته باشد، باید به دنبال علت های دیگری برای این علائم بگردید. اگر اکسیژن مکمل در دسترس نباشد، آنگاه پرواز کردن در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰۰ پا اجباری است. هیپوکسی یک دلیل معتبر برای اعلام یک فوریت به ATC است.

تنفس بیش از حد

تنفس بیش از حد طبق تعریف صرفاً تنفس کردن خیلی سریع است که باعث خروج دی اکسید کربن در طول تنفس که مقادیر زیاد آن ناتوان کننده است، می شود. این علائم به ندرت کاملاً ناتوان کننده هستند اما حداقل می توانند یک حواس پرتی شدید بالقوه در اغلب وضعیت های پروازی خیلی فعال ایجاد کنند این مشکل با افزایش یافتن اضطراب و سرعت تنفس وخیم تر نیز می شود و یک چرخه ی خطرناک می شود.

فعالیت تنفسی بدن تحت شرایط اضطراب و استرس مثل شرایط مربوط به وضعیت پرواز تخریبی است و بصورت خودکار واکنش می دهد. اگر خلبان حس عدم کنترل داشته باشد تنفس بیش از حد ممکن است اتفاق بیافتد.

دلایل

ترس، استرس و اضطراب می تواند باعث شود که فرد از فعالیتهای خودکار طبیعی مثل سرعت تنفس تخطی کند وقتی مضطرب تر می شویم تمایل داریم که سریعتر نفس بکشیم این را می توان با مشاهده ی دیگران در موقعیت های استرس زا به وضوح دید. در واقع شما مستعد هستید که این را در دیگران بیش از خودتان مشاهده کنید. این امر دلیل دیگری برای تکیه کردن و اعتماد کردن به هم پروازی هایتان است.

در مواقع افزایش یافتن هیپوکسی بدن تلاش می کند اکسیژن را بیشتر در چرخه بیندازد که باعث افزایش ضربان قلب و سرعت تنفس می شود این امر می تواند اکسیژن بیشتری را به سلول ها برساند اما در این حالت تنفس بیش از حد آشکار می شود که یک عامل پایین آورنده بهره وری است. به علاوه در ارتفاعات بالا با فشار، با تنفس و یا حتی زدن یک ماسک اکسیژن با فشار معمولی هوا شخص تمایل دارد که تندتر نفس بکشد اغلب حتی فکر کردن در مورد تنفس باعث افزایش سرعت تنفس می شود.

متاسفانه بسيارى از علايم تنفس بيش از حد، مشابه علايم هيپوكسى، غش كردن و بيمارى کاهش فشار جو است (شكل ۵-۶)

اين علايم عبارتند از احساس گز انگشتان دست و پا و دور لبها ؛ گرفتگى ماهيچه هاى كوچك ؛ احساس سرما و گرما، نقص ديد، گيجى و در موارد شديد ناهوشيارى. البته علايم به اين موارد محدود نمى شود.

در اين حرف چه اشتباهى وجود دارد ؟

در يك مجله تفريحي ، يك مقاله در مورد تفريح در ارتفاعات بحث مى كند . يك نويسنده بيان مى دارد : "روى صخره هاى پرشيب ، من هر ۲۰ قدم بايد بايستم و تند تند نفس بكمش تا ريه هايم اكسيژن مورد نياز را به دست آورند"

چالش اصلى تشخيص مناسب براساس علايم و سپس صورت دادن اقدام مناسب است. براى مثال نفس نفس زدن به ندرت دردناك است و حس غش را ندارد، بيمارى کاهش فشار جو مى تواند دردناك باشد. بيمارى کاهش فشار جو اغلب غير متقارن است (علايم آن به يك بازو يا يك پا محدودو به قسمتهاى ديگر نمى زند) در حاليكه نفس نفس زدن متقارن است و هر دو طرف بدن را درگير مى كند .

علایم و نشانه	تنفس بیش از حد	هیپوکسی
آغاز علایم	تدریجی	سریع (وابسته به ارتفاع)
فعالیت ماهیچه	گرفتگی	شل شدن
ظاهر	رنگ پریدگی ، عرق سرد	سیانوز
انقباض ماهیچه ها	وجود دارد	وجود ندارد
کندی تنفس	وجود دارد	وجود دارد
گیجی	وجود دارد	وجود دارد
خستگی و خواب آلودگی	وجود دارد	وجود دارد
شادی مفرط	وجود دارد	وجود دارد
کوفتگی	وجود دارد	وجود دارد
سردرد	وجود دارد	وجود دارد
ضعف در قضاوت	وجود دارد	وجود دارد
سبکی سر	وجود دارد	وجود دارد
کم شدن حافظه	وجود دارد	وجود دارد
ناهماهنگی ماهیچه ها	وجود دارد	وجود دارد
بی حسی	وجود دارد	وجود دارد
تخریب عملکرد	وجود دارد	وجود دارد
تاخیر زمان عکس العمل	وجود دارد	وجود دارد
گزگز کردن	وجود دارد	وجود دارد
ناهوشیاری	وجود دارد	وجود دارد
تاری دید	وجود دارد	وجود دارد

شکل ۶-۵ : مقایسه ی تنفس بیش از حد و هیپوکسی

اگر در بیماری مشکوک به تنفس بیش از حد شدید، سعی در کنترل اختیاری سرعت تنفس موثرترین روش درمان است. تنفس طبیعی حدود ۱۶-۱۲ نفس در دقیقه است. با تشخیص اینکه دی اکسید کربن با تنفس سریع به بیرون رانده می شود. استفاده از "روش کیسه کاغذی" نیز کمک می کند. نفس کشیدن در کیسه باعث می شود شخص بر کند کردن آهنگ تنفس و تنفس دوباره دی اکسید کربن تمرکز کند.

چون هیپوکسی و نفس زدن علایم مشابهی دارند و هیپوکسی می تواند یکی از علل تنفس بیش از حد باشد درمان اولیه مشابه است: اکسیژن. بنابراین یک روش تجربی مناسب استفاده از اکسیژن ۱۰۰ درصد و گفتن به شخص که روی چیزی کار کند یا به صورت ذهنی یک مساله را حل کند تا اینکه ذهنش از اضطراب دور شود، می باشد. حتی امضا کردن یا صحبت کردن به فرد پیشنهاد می شود. اکثر علایم باید از بین بروند.

افکار نهایی در مورد هیپوکسی

در هر دو مورد هیپوکسی و تنفس بیش از حد ضروری است که همه هوانوردان درک و توجه از خود نشان دهند. شما باید از هم پروازیتان انتظار داشته باشید در حالیکه شما وادار می شوید شک تان را در شرایط مولد هیپوکسی ادامه می دهید، به شما نگاه کند. این امر برای همه جنبه های هوانوردی از قبیل پرواز با هلی کوپتر صحیح است که در آن احساس امنیت اشتباهی به خاطر این نظر که این خلبانان هیپوکسیک نمی شوند، وجود دارد. هلی کوپترها گاهی بیش از ۲۰۰۰۰ پا ارتفاع می گیرند.

این امر در نواحی کوهستانی که در آن خلبان می تواند سطح دریا را ترک کند و به سرعت در ارتفاع بیش از ۱۵۰۰۰ پا باشد، رخدادی معمولی است. اگر چه پرواز در ارتفاع زیر ۱۰۰۰۰ پا معیار است، به خاطر داشته باشید که ارتفاع فیزیولوژیک می تواند خیلی بالاتر باشد، به ویژه اگر به مدت طولانی در ارتفاع بالاتر باشید، بنابراین همه هوانوردان باید با هیپوکسی آشنا باشند.

سیستم های پشتیبان اکسیژن

مقدار یا درصد اکسیژن مورد نیاز برای حفظ سطح طبیعی اشباع اکسیژن با ارتفاع تغییر می کند. در سطح دریا ، ۲۱ درصد غلظت اکسیژن هوای محیط برای حفظ اشباع اکسیژن ۹۶-۹۸ درصد لازم است. گرچه در ارتفاع کابین ۲۰۰۰۰ پا غلظت ۴۹ درصدی اکسیژن برای حفظ همان میزان اشباع لازم است. حد بالای جریان پیوسته اکسیژن در حدود ۲۵۰۰۰ پا تحقق می یابد که در آن فشار نسبی اکسیژن دقیقاً برابر آن چیزی است که در دستگاه گردش خون وجود دارد. بالاتر از این ارتفاع، تنفس فشار مثبت (فشار بالاتر از فشار محیط) برای حفظ اشباع کافی اکسیژن لازم است.

تنظیم کننده های اکسیژن معمولاً فشار مثبتی را بالاتر از ۲۵۰۰۰ پا شروع می کنند تا غلظت اکسیژن را بالای ۹۰ درصد نگه دارند و به طور قابل توجهی اکسیژن را با فشار در بالاتر از ۴۰۰۰۰ پا به ریه ها بفرستند. در ۵۰۰۰۰ پا حتی با تنفس فشاری غلظت اکسیژن تنها ۷۰ درصد است. بنابراین برای پرواز در بالاتر از ۵۰۰۰۰ پا لباس فشار لازم است.

اکسیژن مکمل معمولاً به دو روش ارائه می شود: حالت گازی و مایع. اکسیژن هوانوردی گازی (درجه A ، نوع ۱) باید عاری از آب باشد (۹۹/۹ درصد خالص) تا از یخ زدن در ارتفاع بالا جلوگیری شود. اکسیژن مایع (درجه B ، نوع ۲) بسیار کارآمد است و ۱ لیتر آن حدود ۸۵۰ لیتر اکسیژن گازی تولید می کند. تولید شیمیایی اکسیژن جامد بویژه در هواپیماهای تجاری عملی تر می شود.

منبع اکسیژن هر چه باشد بوسیله یک ماسک ارائه می شود در واقع ، در کابینهای بدون کنترل فشار، در آمریکا (FAA) اکسیژن مکمل بعد از ۳۰ دقیقه ماندن در ارتفاع بین ۱۲۵۰۰ و ۱۴۰۰۰ پا لازم است و در مواجهه با ارتفاع بالاتر از ۱۴۰۰۰ پا بلافاصله مورد نیاز است و برای ارتفاع بیش از ۱۰۰۰۰ پا استفاده از آن توصیه می شود. این یک نیازمندی بسیار محافظه کارانه است.

مدل های ماسک اکسیژن از یک شیلنگ دماغی یا ماسک ساده که جریان دائم اکسیژن ۱۰۰ درصد را با هوای محیط مخلوط و انتقال می دهند تا ماسک های برحسب نیاز که در موارد نظامی معمول هستند ، متغیر می باشند.

کابین هایی با کنترل فشار

کنترل فشار (فرستادن هوا به داخل کابین بوسیله مکانیسمهای کمپرس کردن) ارتفاع کابین را زیر ۱۰۰۰۰ پا و اغلب در دامنه ۸۰۰۰-۶۰۰۰ پا نگه می دارد. گرچه حفظ این سطح ایمنی به تجهیزات هواپیما (فرم هوای جمع شده و اختلاف فشاری که می تواند تحمل کند) و کنترل فشار توسط خلبان بستگی دارد. این کنترل اغلب خودکار است و به تنظیمات آهنگ افت ارتفاع توسط خلبان وابسته است که به این بستگی خواهد داشت که هواپیما چقدر سریع ارتفاعش را تغییر می دهد.

معیارهای صرفه جویی در سوخت خدمه پروازی را تشویق می کند تا در فشارهای کابین بالاتر پرواز کنند. عامل دیگری که باید لحاظ شود این واقعیت است که رطوبت کابین به دلیل این کنترل فشار شدیداً کم است. خدمه پرواز در کابینهای با کنترل فشار نیز هیپوکسیک هستند بویژه با لحاظ کردن ارتفاع فیزیولوژیک در حال تغییر.

تنفس فشار مثبت

استفاده این چنین از یک ماسک اکسیژن که فشار هوای بالائی دارد تنها وقتی لازم است که ارتفاع کابین از ۳۴۰۰۰ پا تجاوز کند. در این جا ، فشار نسبی اکسیژن در سیستم تنفسی انسان آنقدر کم است که به سلولها منتقل نمی شود حتی وقتی اکسیژن خالص تنفس می کنیم. این اکسیژن بوسیله دستگاه ارائه اکسیژن و تنظیم کننده به داخل شش ها پمپ می شود. اتاق ارتفاع بهترین مکان برای تجربه تنفس فشار مثبت به منظور آشنایی است.

مونوکسید کربن و ازن

اثرات مونوکسید کربن (CO) مخفی و کشنده است. مسمومیت مونوکسید کربن از مسمومیت هر گاز سمی دیگر شایع تر است. مونوکسید کربن گازی است بی رنگ، بی بو، بی مزه و کمی سبک تر از هوا. مشابه هیپوکسی، مسمومیت مونوکسید کربن بدون درد است و می تواند یک خلبان را بدون اینکه بداند مشکلی وجود دارد ، از کار بیندازد. مونوکسید کربن در بدن هر سیگاری وجود دارد می تواند با نشت سیستم اگزوز وقتی که جریان هوای کابین از طبقات اصلی به

منظور گرمایش می گذرد. داخل هواپیما شود. فصل ۲ را در مورد آناتومی پایه انسان و فصل ۱۰ را در مورد مواد شیمیایی سمی به منظور درک بهتر چگونگی اثر گذاری مونوکسید کربن بر تحویل اکسیژن به بدن مرور کنید.

اثرات تماس

غلظت های نسبتاً کم مونوکسید کربن در هوایی که تنفس می کنید ، سرانجام می تواند غلظت خونی بالای را تولید کند و یک مشکل تجمعی است (کم کم روی هم جمع می شود) چنین انباشتی برای میزان مونوکسید کربن تنها نیم درصد در هوا کمتر از ۳۰ دقیقه رخ می دهد. به خاطر داشته باشید که مونوکسید کربن برای چسبیدن به هموگلوبین با اکسیژن رقابت می کند (با میل ترکیبی ۲۵۰ برابر اکسیژن) . این وضعیت حتی در ارتفاع های پایین باعث هیپوکسیای هیپمیک می شود.

علائم

مشابه هیپوکسی، علائم مسمومیت مونوکسید کربن اغلب ذهنی است که عبارتند از : سردرد ، ضعف ، عصبی شدن ، لرزش و سرانجام عدم هوشیاری . افت قدرت بینایی نیز رخ می دهد و بویژه دید شب و دید محیطی تحت تاثیر قرار می گیرد. برای اطلاعات بیشتر در این مورد به فصل ۷ در مورد دید مراجعه کنید.

درمان

دوباره، همانند هیپوکسی، درمان این مسمومیت به کار بردن اکسیژن ۱۰۰ درصد بلافاصله است. گرچه این درمان یک فرآیند بسیار کند است و چندین روز طول می کشد تا غلظت های بالای مونوکسید کربن کاهش یابد. وقتی مسمومیت با مونوکسید کربن تشخیص داده شد ، درمان آن اغلب در یک اتاق پرفشار با استفاده از اکسیژن ۱۰۰ درصد است. اگر چه علائم هیپوکسی و مسمومیت مونوکسید کربن مشابه اند، بکار بردن اکسیژن ۱۰۰ درصد آن طور که هیپوکسیک هایپوکسیا را تسکین می دهد، علائم مسمومیت مونوکسید کربن را رفع نمی کند. این کلید دیگری است تا تعیین کنیم که آیا خلبان آسیب دیده است و نیاز به اقدام فوری دارد یا نه.

ازن یک محصول جانبی گازی از یونیزاسیون اکسیژن در یونوسفر است و مشکلات آن برای هوانوردی فصلی است و بیشتر نگرانی در مورد اواخر زمستان و اوایل بهار است. مناطق با ازن زیادی که بر مسافرت هوایی اثر می گذارند، قابل پیش بینی هستند که به این معناست که هواپیمایی که در ارتفاع بالا پرواز می کند می تواند با لحاظ کردن پیش بینی ها در مورد محلی که غلظت ازن بیشتر است از مشکلات مربوطه به ازن اجتناب کند. تا همین دهه اخیر، ازن عاملی در مشکلات پزشکی تلقی نمی شد، گرچه شواهد جدید به وضوح علایم مشخصی را که مستقیماً مربوط به افزایش میزان ازن در کابین هواپیماست را شناسایی کرده است.

علایم

اکثر علایم مربوطه به تحریک دستگاه تنفسی با سرفه و درد ملایم قفسه سینه است. گاهی سردرد و خستگی نیز گزارش شده است. این علایم با افزایش فعالیت فیزیکی وخیم می شوند که این دلیلی بر این است که مراقبان پرواز بویژه نسبت به آن آسیب پذیرترند. مدرکی وجود ندارد مبنی بر اینکه تماس با ازن با اکسیژن دهی به خون تداخل می کند.

به نظر می رسد که تطابقی در اثر تماسهای مکرر در یک دوره زمانی چندین هفته ای به وجود می آید. هواپیمایی که در غلظت های بالای ازن پرواز می کند می تواند یک سیستم تصفیه داشته باشد که برای تمیز کردن هوای کابین نصب شده باشد.

کاهش فشار ارتفاع کابین

افت فشار کابین به هر دلیل به صورت تدریجی یا ناگهانی را کاهش فشار می نامند فشار ارتفاع کابین تا فشار محیط پایین می آید. به عبارت دیگر اگر کابین روی ارتفاع ۶۰۰۰ پا تنظیم فشار شده باشد و شما در ۲۰۰۰۰ پا پرواز کنید و شکافی در بدنه ایجاد شود، کابین شما بلافاصله به فشار ۲۰۰۰۰ پایی میرسد.

برخی از ویژگی های یک کاهش فشار سریع شامل یک صدای انفجاری بلند و کوتاه است. به طور همزمان معمولاً زباله های پرواز، کاغذ و غبار وجود خواهد داشت و برخی از این اقلام به خارج از هواپیما مکیده می شوند چون هوای با فشار بیشتر درون کابین از سوراخ به سمت بیرون دارای فشار کمتر هجوم می برد.

مه گرفتگی فوری خیلی معمول است چون آب بیشتری به شکل گازی در فشار بالاتر (و دمای بالاتر) می تواند باقی بماند اما خارج از هوا به صورت ذرات آب منقبض می شود و وقتی که فشار بلافاصله کاهش می یابد. دما نیز بلافاصله افت می کند تا با دمای بیرون به تعادل برسد که اغلب یک تغییر عمده صورت می گیرد چون دمای محیط در ۳۵۰۰۰ پا حدود $0F -67$ است.

کاهش فشار انفجاری

کاهش فشار انفجاری آنقدر سریع رخ می دهد که ریه ها از حالت انقباض در می آیند و ممکن است صدمه ببینند و معمولاً برای اینکه ریه ها هوایشان را آزاد کنند دو دهم ثانیه طول می کشد. کاهش فشاری که کمتر از نیم ثانیه طول بکشد، انفجاری تلقی می شود و معمولاً در هواپیماهای بلند پرواز کوچکتر رخ میدهد اما این یک رویداد معمول نیست و کاری وجود ندارد که بتوانید در مورد آن انجام دهید به جز اینکه بلافاصله اکسیژن استفاده کنید.

کاهش فشار سریع

یک کاهش فشار سریع کند تر از کاهش فشار انفجاری رخ می دهد. کاهش فشار سریع معمول تر است و معمولاً باعث آسیب ریه نمی شود. چنین رویدادی را به سادگی می توان تشخیص داد چون معمولاً یکصدای " بنگ " و مه گرفتگی هوای فوری وجود دارد. چون این حالت اغلب با دود اشتباه می شود ، قبل از اینکه به کاهش فشار شک ببرید ابتدا به آتش سوزی مشکوک می شوید. این شکل از کاهش فشار معمولاً در هواپیماهای بزرگتر تجربه می شود.

کاهش فشار ملایم

کاهش فشار ملایم را می توان بالقوه ترین خطر تلقی کرد بدین معنا که ممکن است آگاه نباشید ارتفاع کابین تان دارد بالا می رود (یعنی فشار دارد کم می شود) همه هواپیماهای دارای کنترل فشار در مورد سرعت صعود کابین هشدار می

نمی دهند. در واقع کاهش فشار ملایم عامل بالقوه ای می شود که نمودار پرواز در اتاق ارتفاع به طوری بازنگری شود که این امر نیز در آن لحاظ شود که این نوع وضعیت باید در حین صعود آزمایشی اتاق تشخیص داده شود. این تمرین برداشتن ماسک خود در حالیست که ارتفاع کابین به تدریج بالا می رود (فشار کابین افت می کند) خلبان این اتاق باید تشخیص دهد که چه موقع مشکوک به هیپوکسیاست و باید ماسک را قبل از رسیدن به مرحله شادی مفرط یا رسیدن به EPT بزند.

اثرات حاد کاهش فشار بر بدن

قابل توجه ترین اثر همه کاهش فشارها به جز کاهش ملایم هجوم ناگهانی هوا به بیرون شش هاست. ممکن است مشکلات گیر افتادن گاز پیش آید اما احتمالاً این موارد عمده نیستند. سرما خوردگی یا آنفلوآنزا خطر این مسائل را افزایش می دهد. مشکل اولیه تماس ناگهانی با شرایط هیپوکسیک شدید است بویژه در ارتفاع های بالا. درمان آن یکسان باقی می ماند: به کار بردن اکسیژن، آمدن به ارتفاع کمتر و البته هدایت هواپیما. این یک فوریت پروازی است.

دیدگاه نهایی را می توان از سوار شدن اتاق ارتفاع بدست آورد. در اینجا شما می توانید رخداد واقعی را تجربه کنید و بفهمید که کاهش فشار تهدید کننده نیست و خلبان فرصت اقدام کردن دارد به شرط اینکه خلبان بفهمد چه کاری باید بکند. اگر شما آنچه انتظار دارید را بدانید ، با شناسایی علت واقعی این رویدادها و مثلاً اینکه رویداد یک کاهش فشار است و نه آتش سوزی، می توانید مشکل را مدیریت کنید. بلافاصله اکسیژن مصرف کنید و وضعیت اضطراری اعلام کنید و به ارتفاع پایین تر بیایید.

گیر افتادن گازها

ماری فردا یک پرواز کنترل دارد و تا به امروز قادر نبوده است یک هواپیما را برای تمرین اضافه برنامه ریزی زمانی کند. او همچنین سرما خوردگی ای دارد که چندین روز است گریبان گیر اوست. او فکر کرد که حالش خوب است چون احساس بهتر شدن می کرد گرچه پس از حدود ۴۵ دقیقه در تمرینش ، شروع به احساس سردرد در بالای چشمانش کرد. هر چه برای فرود نزدیکتر می شد حالش بدتر می شد. سرانجام روی زمین سردردش به طور افزایشنده ای بدتر شد تا

جایی که رفت تا دکترش را ببیند. او یک انسداد سینوسی داشت که به حدی شدید بود که هفته بعد حتی با استفاده از داروی ضد احتقان نتوانست پرواز کند. دکترش نگران او بود چون سرماخوردگی اش خوب شده بود اما هنوز گرفتگی در سینوس هایش وجود داشت. و تا حدی بود که باعث انسداد مجاری در ارتفاع کم می شد.

بدن می تواند در برابر تغییرات زیاد فشار ایستادگی کند تا وقتی که فشار هوا در حفره های بدن قادر باشد با فشار هوای محیط به حالت تعادل درآید. به عبارت دیگر، فشار داخل هر بخش یا اندام که در آن گاز حضور دارد باعث ایجاد مشکلی نمی شود مگر اینکه فشار مشابه با فشار پیرامون حفره نباشد. مشکلات وقتی رخ می دهد که گازهای منبسط (یا منقبض) در بدن نتوانند فرار کنند تا امکان تعادل فشار بدن و فشار محیط را فراهم آورند. وقتی گازهای داخل مایعات بدن مثل خون، از مایع فرار می کنند و به صورت گاز وارد بدن می شوند این نیز باعث مشکلاتی می شود که اغلب آنرا بندز (bends) گویند. بندز در بخش دیگری از این فصل در بخش بیماری کاهش فشار بحث می شود.

مروری بر قوانین گاز

قانون بویل را باید مرور کرد چون عملاً پایه همه مشکلات گیر افتادن گاز است. این قانون می گوید که حجم یک گاز با فشار اعمال شده بر آن نسبت عکس دارد بنابراین وقتی ما صعود می کنیم و فشار داخل هواپیما کاهش می یابد، هوا (که بخار آب را در بر می گیرد) انبساط می یابد اگر این هوا درون یک بالون بود، بالون بزرگتر می شد موقع بررسی گازهای انبساطی در بدن، این گازها بخار آب را نیز شامل می شوند که بیش از هوای خشک انبساط می یابد.

دیس باریسم (Dysbarism) مترادفی است که اغلب برای بندز به کار می رود و گاهاً مربوط به گیر افتادگی گاز می شود. این دیگر یک اصطلاح پذیرفته شده نیست چون اختصاصی نیست. بهتر است از اصطلاحات گیرافتادگی گاز و یا انسداد گوش و سینوس استفاده کنیم.

نقاط هوا دار حفرات بدن

تعداد اندکی نقاط هوایی محصور مثل سینوس ها و گوش میانی وجود دارد که به سادگی مسدود می گردند سایر اندام ها مثل معده و روده، حفره های شکم و سینه، مثانه، قفسه سینه، مفاصل و غیره یا با مایعات یا با غذای هضم شده و مدفوع و دیواره های روی هم افتاده پر شده اند هوای بلع شده همراه خوردن سریع غذا یا جویدن آدامس و گازهایی که توسط باکتریها در روده بزرگ تشکیل می شوند استثنا هستند.

به خاطر اختلاف فشار بیشتر در هر هزار پا در ارتفاعات پایین تر (کمتر از ۱۵۰۰۰ پا) ، خطر توسعه هر نوع انسدادی در واقع در ارتفاعات کمتر ، بالاتر است (ارتفاع کمتر از ۱۵۰۰۰ پا) . به عبارت دیگر ، فرود سریع از ۳۰۰۰۰ پا به ۲۰۰۰۰ پا نیز باعث ناراحتی نمی شود در حالیکه فرود از ۱۵۰۰۰ پا به ۵۰۰۰ پا باعث تنش شدید می شود. بیشترین تغییر فشار از سطح دریا به ۵۰۰۰ پاست. این اثر در غواصی مورد توجه است که در آن بیشترین تغییر فشار ملموس از ۱۵ تا ۳۰ پای اول زیر آب است.

مرور آناتومی مربوطه

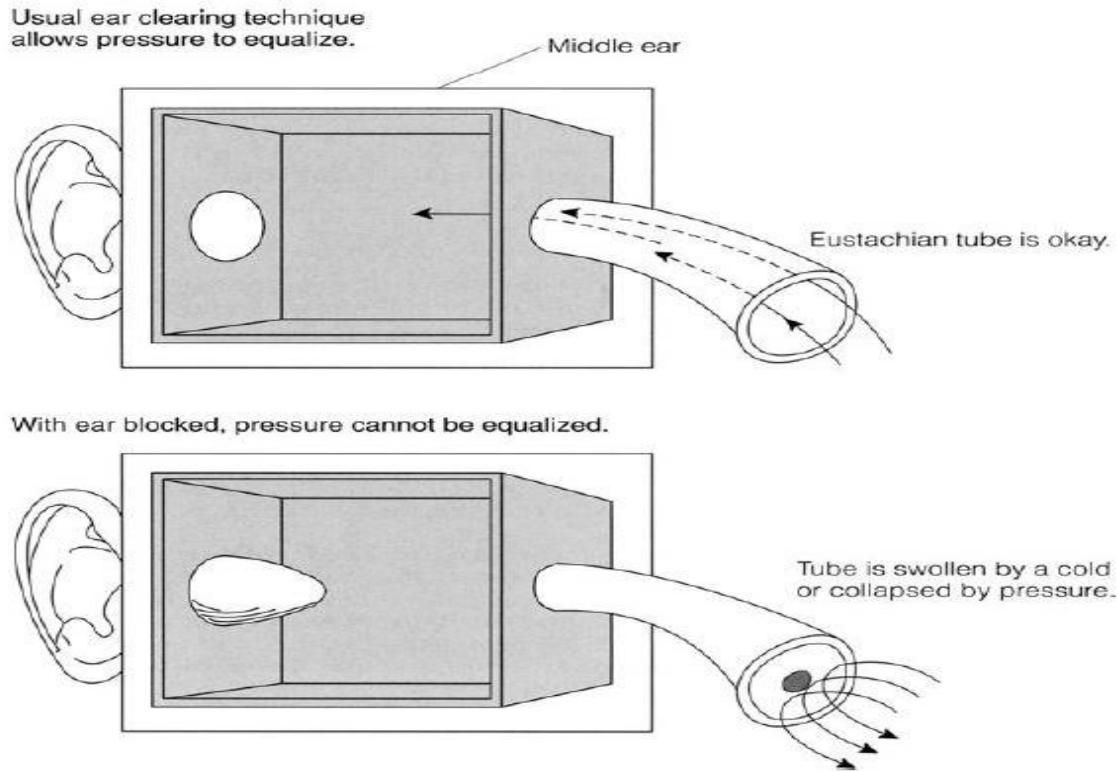
حفره های پر از هوای موجود در بدن انسان که بیشترین آسیب پذیری به علت گیر افتادگی گاز را دارند عبارتند از سینوسها، گوش میانی و گهگاهی دستگاه معدی و روده ای، به ندرت حفره های دندانی نیز درگیر می شوند. این سینوس ها حفره هایی در جمجمه استخوانی هستند که معمولاً یک راه باریک به حفره های بینی دارند. سینوسهای دارای دریچه توسط غشاء های مخاطی مرطوب مفروش شده اند. گوش میانی حفره دیگر پر از هواست که تنها یک دریچه دارد که شیپور استاش است و مسیری از غشاء های مخاطی است. دستگاه معدی و روده ای مکان شایع مشکل نیست اما چون روده ها محل بالقوه حفره های پر از هواست که می توانند باعث نفخ و آروغ و باد روده شوند مورد توجه است.

انسداد گوش میانی (باروتیتیس)

در حین صعود با کاهش فشار هوای محیط، هوای منبسط در گوش میانی به طور متناوب از طریق استاش آزاد می شود (شکل ۷-۵) در حین فرود فرآیند مشابهی باید رخ دهد البته در جهت مخالف. این تعادل فشار در هر طرف پرده گوش برای شنیدن مناسب ضروری است چون در انعطاف پذیری پرده گوش نباید اختلالی ایجاد شود. با افزایش فشار در گوش میانی یک حباب کوچک تشکیل می شود که بعد از اینکه اندازه اش به حد خاصی می رسد از طریق شیپور استاش فرار می کند. اغلب می توان این تعادل فشار را وقتی حباب هوا می ترکد، احساس کرد. این فرآیند در حین صعود اولیه نیز رخ می دهد.

این تعادل فشار بدون هیچ تلاش آگاهانه بویژه تحت شرایط ایده آل نسبتاً خودکار است. بلع طبیعی معمولاً گوشها را باز می کند. مشکل وقتی بروز می کند که شیپور استاش اجازه عبور هوا را ندهد که معمولاً به دلیل تورم غشاءهای مخاطی به خاطر سرماخوردگی یا تب یونجه است. به علاوه، قسمت انتهایی شیپور استاش در بینی نازکتر است. اغلب گذر هوا تنها به سمت بیرون است و به گوش میانی بر نمی گردد و شکلی از یک دریچه یک طرفه است. این جا همان جایی است که مشکلات توسعه می یابند.

یک انسداد غیرمنتظره تاخیری موقع تنفس اکسیژن رخ می دهد همانند کابین های بدون کنترل فشار در ارتفاعات که نیاز به ماسک تنفس اکسیژن دارند. در اینجا اکسیژن رقیق نشده خالص وارد حفره می شود. اگر یک انسداد رخ دهد و قادر به رفع شدن نباشد، حفره با اکسیژن، تحت فشار قرار می گیرد که به نوبه خود توسط غشاءهای مخاطی جذب می شود. حال به جای فشار بالا، فشار پایین افزایش می یابد و علائم ناتوان ساز مشابهی رخ می دهد رویداد دیگری که نسبتاً شایع است، مسافرانی هستند که طی پرواز می خوابند و به صورت فعال گوش هایشان باز نمی شود (آهنگ بلع در حین خواب کم می شود) و حین فرود یک انسداد ملایم توسعه می یابد. گرچه مشکل واقعی چند ساعت بعد رخ می دهد بعد از اینکه اکسیژن در گوش که هنوز انسداد دارد جذب می شود. در این حال به دلیل فشار منفی در گوش میانی، درد بدتر می شود.



شکل ۷-۵: روشهای معمول باز کردن انسداد گوش میانی، در صورتی که انسداد به خاطر تورم غشاء های مخاطی حاصل از سرماخوردگی یا تب یونجه باشد، کار نمی کنند.

علایم :

عدم توانایی در باز کردن گوشستان (تبادل فشار) می تواند منجر به هر چیزی شود از ناراحتی ملایم گرفته تا درد شدید در گوش میانی که شعاع آن به سمت سر کشیده می شود ادامه دارد و به گوش درد ناتوان ساز واقعی می انجامد. هر کسی که یکبار انسداد گوش داشته است ، هرگز نمی خواهد آنرا دوباره تجربه کند. گوش درد از یک دندان درد شدید نیز بدتر است. این درد وقتی فشار با فرود مداوم تغییر می کند ، بدتر می شود و از بین نمی رود تا وقتی روی زمین فرود آیید. گاهی گیر افتادگی گاز در گوش میانی به فشاری می رسد که به حد کافی شدید است که پرده گوش را پاره می کند. اخبار خوب این است که این درد تقریباً بلافاصله از بین می رود اما اکنون شما یک پارگی در پرده گوش دارید که نیاز به درمان توسط یک پزشک دارد. اگر یک انسداد نامتعادل در هر دو گوش وجود داشته باشد، ممکن است اختلال سیستم و استیولار و در نتیجه گم کردن جهت ها برای شخص رخ دهد.

دلیل انسداد گوش هر چه باشد ، اکنون شما ، آسیب دیده اید و به صورت بالقوه ناتوان شده اید یا حداقل از وظایف پروازی جدا می شوید. گوش ممکن است به صورت فیزیکی آسیب دیده باشد که گاهی این آسیب دائمی است علی رغم آگاهی مداوم خلبانان از دلایل انسداد گوش و خطرات مربوطه به آن خلبانان هنوز هم دچار مشکل می شوند. دلیل اصلی اینکه خلبان به این نقطه می رسد تاخیر او در تشخیص این است که انسداد گوش پیشرفت می کند و شروع به باز کردن هرچه سریعتر گوش به طور مناسب نمی کند

درمان و پیشگیری

همانند بسیاری از چیزهای موجود در پرواز ، بهترین درمان برای یک مشکل پزشکی جلوگیری از رخ دادن آن است. هر خلبان شنیده است که پرواز با سرما خوردگی یا احتقان مشکل زاست ، با این حال بسیاری از خلبانان تحت این شرایط پرواز می کنند . جالب اینکه در موارد کمی یک انسداد جدی توسعه می یابد و این رویداد غیرمعمول خطری اصلی برای سلامت پرواز است.

در واقع اگر هر خلبان به خاطر هر دماغ گرفتگی منع پرواز بشود، دیگر پرواز کمی وجود خواهد داشت. بنابراین اگر شما یک احتقان ملایم داشتید، قبل از اینکه پرواز را شروع کنید ، داروی ضد احتقان مصرف کنید. این داروها نباید شامل آنتی هیستامین ها باشد. اسپری های بینی با اثر بلند مدت نیز به شما امکان پرواز می دهد. دو راهی این است که از لحاظ فنی هیچ داروی قانونی یا سالم نیست اگر این احتمال وجود داشته باشد که اثرات جانبی دارو یا علت بیماری عملکرد شما را با مشکل روبرو کند، اکثر AME ها (پزشکان هوایی) قادرند به شما کمک کنند که تصمیم بگیرید اما تصمیم نهایی و مسئولیت پذیری با شماست .

اگر شما مستعد انسداد اولیه گوش باشید، عاقلانه خواهد بود که یک اسپری بینی طولانی اثر در کیف پروازتان داشته باشید. این را باید تنها وقتی به کار برید که حس کنید که یک انسداد اولیه در حال افزایش است که اسپری شانس اثرگذاری بر روی آن را دارد، اما تنها زمانی که دیگر روش ها برای رفع انسداد به کار رفته باشند این روش درمان، روش " مرا به مشکل بینداز " می باشد.

ایمن ترین و معمول ترین روش باز کردن انسداد گوش حرکت دادن فک و به طور همزمان بلع است. جویدن آدامس راهی عالی برای انجام این کار است و خطوط هوایی عادت دارند که معمولاً دقیقاً قبل از کاهش ارتفاع به این دلیل به مسافران آدامس بدهند. خمیازه کشیدن ، حرکت دادن دورانی فک یا ترکیبی از اینها اغلب گوش را باز می کند.

تکنیک دیگر و احتمالاً موثرترین آن مانور والسالوا است. دوباره به مجرد اینکه حس کردید انسدادی شروع به رشد کرده، دماغتان را محکم بگیرید (گویا قصد دارید به درون یک استخرشنا بپرید) سپس محکم هوا را در جهت پشت بینی بالا بکشید. این اغلب فشار را در ناحیه دماغ افزایش می دهد و هوا را از طریق شیپور استاش به گوش میانی بر می گرداند. احتمال اینکه آنقدر سخت هوا را بالا بکشید که به پرده گوشتان آسیب بزند نیست، اما امکان آن وجود دارد، بنابراین بهتر است خیلی سخت اینکار را نکنید. منتظر بدتر شدن علایم نباشید در ابتدای اولین علامت فشار شروع کنید این همانند روشی است که غواصان همیشه موقع غواصی از آن استفاده می کنند.

اگر همه اینها با شکست مواجه شود ، زیاد کردن ارتفاع هواپیما (یا ارتفاع کابین) به بالاتر از سطحی که انسداد شروع شده است را بررسی کنید. سپس شروع به فرود بسیار کند کنید و از تکنیک هایی که تا بحال اشاره شد استفاده کنید این بار این کارها را تحت شرایط کنترل شده انجام دهید.

اگر بعد از نشستن ، انسداد ادامه داشت به دکترتان مراجعه کنید. انسدادهای برطرف نشده باعث التهاب و گاهی عفونت می شوند. عفونت گوش میانی به طور موقتی شما را منع پرواز می کند.

انسداد سینوس ها (بارو سینوزیت)

در اصل، اتفاقات مشابهی برای سینوسها رخ می دهد به جز اینکه دریچه های حفره های سینوسی خیلی کوچکترند و تکنیک والسالوا دیگر آنقدر موثر نیست. درد حاصل از یک انسداد سینوس به اندازه یک انسداد گوش ناتوان ساز است و اغلب حتی از آن هم بیشتر است. گفته می شود که یک انسداد سینوس شبیه " یک تکه یخ در پیشانی " است و بیشتر به خاطر این است که برای پرواز با یک سرماخوردگی یا تب یونجه باید احتیاط کنید. به علاوه سینوسها برخلاف گوشی میانی هم تحت تاثیر فرود و هم تحت تاثیر صعود قرار می گیرند.

دندانها (بارو دنتالاجیا)

مشکلات دندانی از حفره ها، آبنه ها و پر کردن های ناقص ناشی می شوند (شکل ۸-۵) اغلب درد با ارتفاع زیاد می شود و می تواند ناتوان کننده شود. فرود معمولاً باعث کمی تسکین می شود. وقتی چنین مشکلی تشخیص داده شد، دخالت دندانپزشکی ضروری است. به دندان پزشک توضیح دهید که در چه وضعیتهایی موقع پرواز درد دندان دارید. اگر احساس می کنید کل ردیف بالای دندان هایتان دارد صدمه می بینید یا اگر درد در فرود رخ می دهد احتمالاً به جای مشکل دندان، انسداد سینوسی دارید.



۱- آبنه لته - درد مبهم در حین صعود

۲- آبنه ریشه - درد مبهم در حین فرود

۳- پالپ ملتهب - درد تند در حین صعود

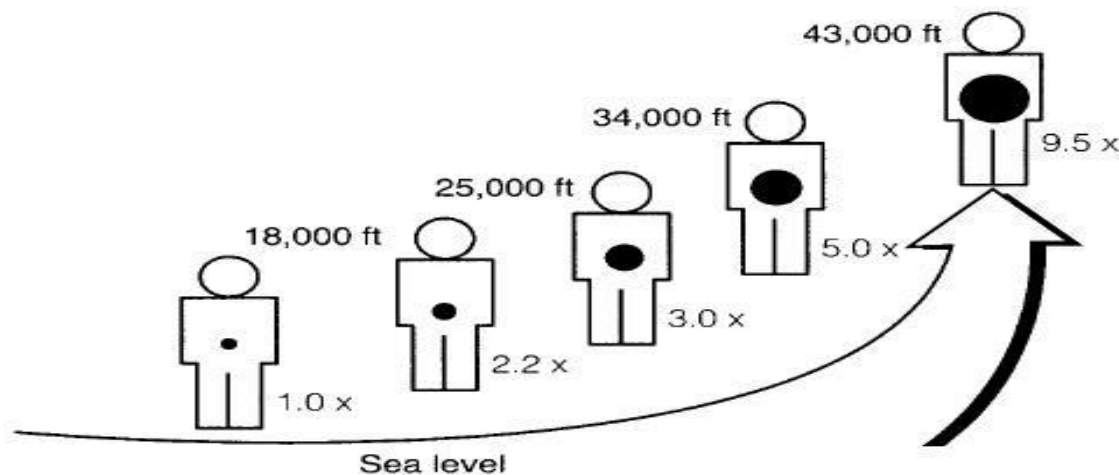
(ایجاد شده به خاطر فاسد شدن دندان یا درمان دندان پزشکی اخیر)

۴- التهاب سینوس فکی - درد دندان در حین صعود و فرود

شکل ۸-۵ اگر حین پرواز درد دندان غیرمعمولی را تجربه کردید هر چه زودتر به دندان پزشکتان مراجعه کنید.

دستگاه معدی - روده ای (GI)

دستگاه GI تشکیل می شود از هر چیزی از دهان گرفته تا رکتوم یا مقعد و شامل معده و روده کوچک و بزرگ می باشد. این اندام ها حاوی مقادیر کم ولی متغیری از گاز حاصل از بلع و حاصل از تشکیل آن در فرآیند هضم می شوند (شکل ۹-۵) به خاطر داشته باشید که هوای محیط نیز حاوی بخار آب است و در بدن این مقدار و فشار موضعی آن افزایش می یابد. دردی که مشابه با درد احساس شده در هنگام دفع در یبوست است، می تواند کاملاً شدید باشد. علائم آن از درد گرفته و تا ناراحتی ملایم در برخی افراد ادامه دارد و تمایل وجود دارد که تعادل با آروغ زدن یا دفع باد روده برقرار شود.



شکل ۵-۹ گیر افتادگی گاز با افزایش ارتفاع به طور قابل توجهی منبسط می شود

پیش گیری

همه می دانیم چه غذاهای خاصی تولید گاز (باد روده) میکنند. حبوبات شایعترین این غذاهاست و غذاهای دیگر عبارتند از کلم ، پیاز ، سیب ، تربچه ، بامیه و لیمو. مایعات برای هضم در پرواز و جلوگیری از دست رفتن آب بدن حائز اهمیت هستند اما نوشیدنی های کربناتی گاز را در دستگاه معدی - روده ای افزایش می دهند. جویدن آدامس هم باعث بلع مقدار زیادی هوا می شود. خلبنانی که به خاطر هر یک از موارد بالا گاز معدی - روده ای زیادی دارد، نمی تواند آرام باشد. رها شدن از فشار با اجازه دادن خروج گاز از هر یک از دو طرف دستگاه معدی - روده ای، به تسکین ناراحتی کمک می کند. ناکامی در انجام این کار ممکن است شرمنده کننده تر باشد. در این حالت بهتر است که آروغ بزنید و شرمنده شوید تا اینکه آروغ نزنید و درد را تحمل کنید.

اختلالات تغییرات گاز

ریچارد در طول زمستان با هواپیمای بونانزای توربرو شارژ و بدون کنترل فشار خود از خانه اش در نبراسکا به آن طرف کوه ها به خانه ساحلی اش در سنتا باربارا پرواز می کرد. در این سفر وقتی داشت به سمت هواپیما می رفت روی یخ لیز خورد و آرنجش ضربه خورد. او فکر نمی کرد اینطور شود و به سمت کالیفرنیا پرواز کرد. او در ارتفاع ۲۱۰۰۰ پا روی کوه ها پرواز کرد و اکسیژن را از طریق یک ماسک شل استنشاق می کرد. او تنها یک روز آنجا ماند و سفر برگشت خود

را بدون حادثه شروع کرد به جز اینکه وقتی به ارتفاع پرواز خود رسید دردی را که در آرنج آسیب دیده خود حس کرد به حد کافی شدید بود که فکر کرد بهتر است در دنور به زمین بنشیند و آنرا چک کند. اگرچه وقتی شروع به فرود کرد درد شروع به رفع شدن کرد، بنابراین او این کار را کنسل کرد و به سمت خانه حرکت کرد. اکنون درد شدید شده بود در نبراسکا به زمین نشست تا پیش دکتر برود. عکس رادیولوژی به عنوان یک تست سالم بود پزشک او که با فیزیولوژی پرواز آشنا نبود گفت که آرنجش پیچ خوردگی دارد و در عرض چند روز خوب می شود همین طور هم شد ولی آن پیچ خوردگی نبود.

اختلالات تغییرات گاز، رویدادهای فیزیکی / فیزیولوژیکی ای هستند که در فشارهای متغیر محیط رخ می دهند و با نامهای مختلفی شناخته میشوند و غواصان به خوبی از آنچه ممکن است در مورد گازهای حل شده در خون و آزاد شده تحت فشارهای محیط کمتر رخ بدهد، آگاهند. فیزیولوژی و آناتومی برای پرواز کننده ها یکسان است و بیماری کاهش فشار در محیط پرواز ممکن است رخ دهد، اگرچه در ارتفاعات کندتر و با شدت بیشتر رخ می دهد. متن زیر برخی از اصطلاحات به کار رفته موقع بحث در مورد اختلالات تغییرات گاز را توصیف می کند.

بیماری کاهش فشار (DCS= Decompression Sickness)

این یک اصطلاح پزشکی اصیل است که برای شناسایی انواع و میزان های مختلف اختلالات تغییرات گاز به کار می رود و البته اختلالات گیر افتادگی گاز را در بر نمی گیرد. DCS تنها به معنای آن شرایطی است که گازهای حل شده در خون و بافت هایی که وقتی فشار محیط کاهش می یابد، آزاد می شوند، ناشی می شود و باعث تولید حبابهای کوچکی می شود که توسط خون به اندام های مختلف و بخش های مختلف بدن انتقال می یابند.

دیس باریسم

این یک اصطلاح قدیمی است که دیگر به کار نمی رود و به معنای هر مشکلی است که مربوط به تغییرات فشار است. این اصطلاح اغلب مردم را به اشتباه می اندازد چون اکثراً احساس می کنند که آن به معنای مشکلات گیرافتادگی گاز

است در حالیکه دیگر آن دیس باریسم را به بندز مربوط می دانند. بنابراین دو موضوع پایه، تعاریف خاصی دارند: گیرافتادگی گاز و DCS. با به کار بردن اصطلاح دیس باریسم بحث را دچار ابهام نکنید.

انسداد هوایی یا آیرو آمبولیسم (Aeroembolism)

طبق تعریف، این بدین معناست که هوا (به صورت حباب) به عنوان یک آمبولی عمل می کند که می تواند در سرتاسر بدن حرکت کند. یک آمبولی اغلب به معنای یک لخته خونی است اما معمولاً می تواند هر چیزی را که یک رگ خونی را پر یا باعث انسداد آن شود مثل یک حباب هوا، در بر گیرد.

بندز یا بیماری کایسون (Bends= caisson disease)

این یک اصطلاح رایج است به ویژه در غواصی و یک نوع DCS است که بویژه مفاصل را در بر می گیرد. گرچه به انواع دیگر DCS که در واقع خطرناک تر هستند اشاره ندارد. DCS معمولاً به درگیری دستگاه عصبی اشاره دارد. در واقع بندز شایعترین نوع مشکلات DCS هستند (بیش از ۸۵ درصد).

فیزیولوژی پایه

قانون گاز هنری بیان می دارد که مقدار گاز حل شده در یک محلول رابطه مستقیم با فشار گاز در محلول دارد. این مطلب با آنچه وقتی درب یک بطری نوشیدنی را باز می کنید، رخ می دهد مشخص می شود. محتوای بطری تحت فشار است وقتی فشار روی سطح مایع برطرف می شود، گاز آزاد می شود (که در این حالت گاز دی اکسید کربن است) و حبابها بلافاصله تشکیل می شوند و به سطح مایع می آیند نیتروژن حل شده در خون طریقه مشابهی را دنبال می کند.

گازهای بی اثر در بافتهای بدن و خون (اصولاً نیتروژن) در موازنه با فشار نسبی آن گاز در اتمسفر هستند (مثل نیتروژن که ۸۰ درصد اتمسفر ما را تشکیل می دهد) وقتی فشار بارومتریک کاهش می یابد همانند وقتی در کابین هواپیما صعود می کنید، این گازهای حل شده به صورت حبابهای ریز آزاد می شوند. تکنولوژی پزشکی به حالتی رسیده است که در آن ابزارهایی وجود دارد که می توان حرکت حبابها در خون را شنید که تایید کننده حضور آنهاست. جالبتر اینکه بافت چربی نیتروژن حل شده در خون را پنج تا شش برابر خون می تواند جذب کند. آن چربی اضافی که بدن برخی خلبانان و

اندام های داخلی آنها را پوشیده است ، اکنون منبع اضافی نیتروژن می شود و خلبان را در معرض افزایش خطر توسعه مشکلات DCS در ارتفاع های بالاتر قرار می دهد.

از لحاظ فیزیولوژیک ، این گازها به ویژه نیتروژن پتانسیل آزاد شدن در جریان خون را با تغییر فشار در طول زمان دارند. برای مثال هوای استنشاق شده در سطح دریا جذب بافت ها و خون می شود. بعد از صعود به ارتفاع کابین بیشتر (بویژه وقتی بیش از ۱۸۰۰۰ پا برویم) و ماندن در آنجا برای چند ساعت، اکثر آن گازها در خون آزاد می شوند. اگر این موضوع ادامه یابد، حباب های اضافی ممکن است تشکیل شود تا وقتی که ارتفاع کابین به سطح دریا برگردد. علائمی که همراه با اثرات روی بدن به دست می آیند آن چیزی است که خلبانی را که در این ارتفاعات در هواپیمای بدون کنترل فشار و حتی با هلی کوپتر پرواز می کند نگران می سازد.

اثرات روی بدن

دستگاه گردش خون

این حبابهای گاز در عروق کوچکتر می توانند به عنوان مانع مسدود کننده عمل کننده که به نام آیرو آمبولیسم نامیده می شوند. چنین انسداد هایی حداقل پیامد را دارند تا وقتی که حباب ها بزرگتر شوند و عروق با اهمیت تر توسط آنها مسدود شوند. مشکل نهایی در اندام های بدن به وجود می آید.

دستگاه عضلانی اسکلتی

درد در مفاصل بزرگتر مثل زانو ها ، شانه ها ، آرنج ها و نظیر آن برجسته می شود که اغلب به صورت یک درد "جونده" توصیف می شود که از ملایم تا شدید متغیر است و به وضوح در کابین خلبان یا حواس پرت کن است یا به کلی خلبان را ناتوان می سازد. این بیماری را بندز نیز گویند. این درد تمایل به پیشرفت دارد بویژه وقتی صعود تداوم یابد. همچنین این درد در همان مکان در پروازهای متوالی تمایل به عود کردن دارد و می تواند چندین مفصل را به طور همزمان درگیر کند.

سوزن سوزن شدن (paresthesias)

طبق تعریف ، پارسستزی درگیری اعصاب است که باعث حسهای غیرطبیعی مثل گزگز کردن ، خارش و سرد و گرم شدن می شود. این عکس العمل در برابر حبابهای تشکیل شده به صورت موضعی دور اعصاب پوست حس می شود. این علائم در هیپوکسیا و نفوس نفس زدن نیز یافت می شود. خلبان باید از محیطی که در آن است آگاه باشد و بررسی کند که احتمال رخ دادن چه چیزی وجود دارد قبل از اینکه او از DCS یا شرایط دیگری رنج ببرد . اصطلاح دیگر در مورد این حالت ، علامت پوستی DCS است.

خفگی (chokes)

این علائم مربوط به قفسه سینه و ریه ها است. در اینجا حبابها به عروق ریوی هجوم می برند (عروق خونی حامل خون در ریه) . علائم اولیه احساس سوزش در وسط قفسه سینه است که یک درد نیش دار را توسعه میدهد که با کشیدن نفس عمیق تشدید می شود. این حالت مشابه حس بعد از یک نرمش سنگین است که در آن نفس سخت می گیرد. نیاز تقریباً غیرقابل کنترلی به سرفه کردن و جود دارد اما این سرفه بی تاثیر است و به جایی نمی رسد.

در پایان یک حس کمبود هوا و خفگی همراه با علائم معمولی سیانوز (کاهش تامین اکسیژن) وجود دارد. فرود فوری ضروری است چون فوریت پزشکی بالقوه است. اگر تداخلی رخ ندهد ، باعث کلاپس و عدم هوشیاری می شود. در واقع بعد از رسیدن به زمین تا چندین ساعت احساس خستگی و درد در قفسه سینه وجود دارد.

اختلالات مغزی (سیستم اعصاب مرکزی)

این اختلالات گرچه شایع نیستند اما بسیار جدی هستند. آنچه رخ می دهد این است که مغز و نخاع اکنون با این حبابهای نیتروژن درگیر می شوند. شایع ترین علائم مربوط به بینایی است مثل برق زدن یا چشمک زدن نورها . علائم دیگر عبارتند از سردرد، فلج شدن، ناتوانی در شنیدن یا صحبت کردن و گم کردن جهت ها . به هر یک از این علائم (در شرایط مناسب پرواز) باید مشکوک شد و به آن به عنوان یک فوریت پزشکی نگاه کرد. همانند دیگر علائم ، این علائم به

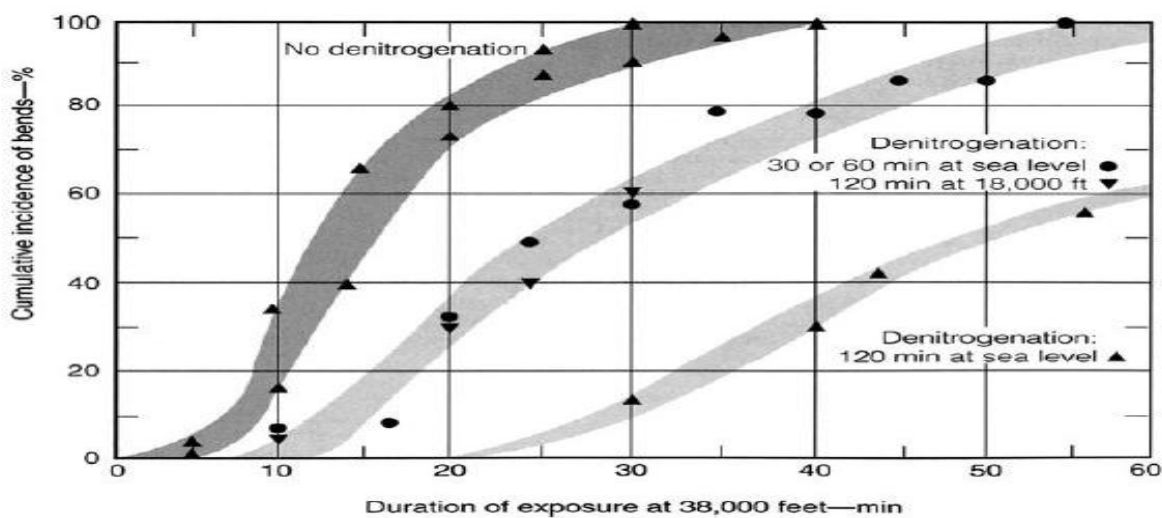
سادگی با هیپوکسی و G کشیدن اشتباه گرفته می شوند. اگر در ارتفاع بالایی برای مدت زمان طولانی پرواز می کنید، داشتن شک بالا در این شرایط حائز اهمیت است.

پیشگیری

DCS در اغلب پروازهای غیر نظامی شایع نیست اما بندز در هواپیماهای کوچکتر بدون کنترل فشار که در ارتفاع های بیش از حد پرواز می کنند حتی اگرچه از اکسیژن نیز استفاده شود رخ می دهد. بنابراین اگر شما در شرایط ارتفاع کابین بالایی به سر می برید یا می دانید که در آن شرایط خواهید بود (حتی در هلی کوپتری که از سطح دریا به پناهگاه های کوهستانی می رود). باید شک بالایی به DCS داشته باشید. اگر پیش بینی می کنید در معرض این شرایط باشید، موارد زیر از بروز مشکل جلوگیری می کند:

نیتروژن زدایی

تنفس اکسیژن ۱۰۰ درصد قبل از بلند شدن از زمین فشار نسبی نیتروژن را در بدن در طول یک دوره زمانی کاهش می دهد. سی دقیقه معمولاً باعث کاهش کافی در سطح نیتروژن بدن برای جلوگیری از بیماری کاهش فشار می شود. (اگر چه به طور کامل نیست) کاهش فشار نسبی نیتروژن در یک دوره زمانی به جلوگیری از تشکیل حباب کمک می کند (شکل ۱۰-۵). نیتروژن زدایی در طول ساعتهای متمادی رخ می دهد اما درصد بالایی در نیم ساعت اول رخ میدهد.



شکل ۱۰-۵: خلاص کردن بدنانتان از نیتروژن قبل از پرواز به جلوگیری از بندز کمک می کند.

کابین تحت کنترل فشار

این یک حس مشترک است چون اکثر کابین ها به روی کمتر از ۱۰۰۰۰ پا کنترل فشار شده اند. اگر کنترل فشار وجود نداشته باشد یا از طریق ابزار مکانیکی از دست رود (کاهش فشار) ، آنگاه باید از امکان DCS آگاه بود.

عوامل تاثیر گذار بر شدت DCS :

شش عامل تاثیر گذار می توانند شدت DCS را تعیین کنند :

- زمان بودن در ارتفاع: هر چه زمان بودن در ارتفاع زیاد باشد خطر توسعه DCS بیشتر است چون حبابهای بیشتری می تواند شکل گیرد و و می تواند در سرتاسر بدن انتقال یابد.

- آهنگ صعود : هر چه سرعت صعود بیشتر باشد ، شانس تشکیل حباب بیشتر می شود چون بدن زمان کمی برای تعادل برقرار کردن در تغییرات فشار دارد.

- ارتفاع : حد آستانه برای توسعه مشکلات DCS معمولاً بالای ۱۸۰۰۰ پاست. گرچه مورد DCS زیر ۱۸۰۰۰ پا نیز شناسایی شده است و بالاتر از ۲۶۰۰۰ پا سریعتر افزایش می یابد.

- سن و چاقی : افراد مسن تر آسیب پذیری بیشتری به DCS تحت شرایط حداقلی دارند. مطلب مشابهی برای افراد چاق وجود دارد که چربی آنها گاز و نیتروژن بیشتری ذخیره می کند. همچنین شک به مصرف اخیر الکل می تواند این خطر را افزایش دهد.

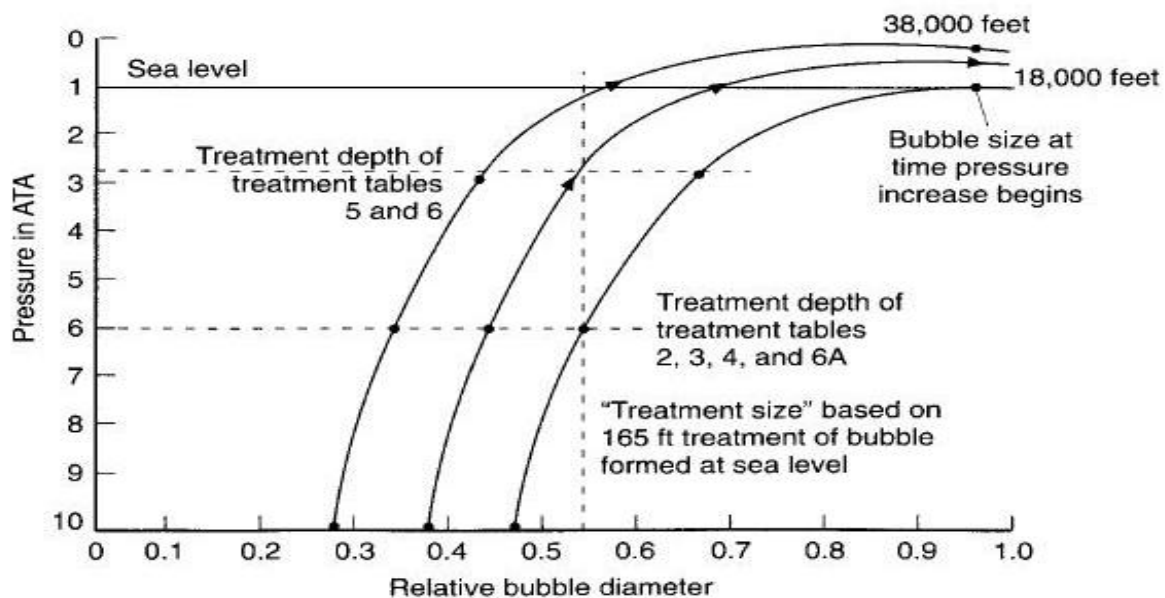
- ورزش : ورزش یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر آسیب پذیری است. عاقلانه است قبل از پرواز یا بلافاصله بعد از پرواز در ارتفاع بالا شخص ورزش نکند.

- تماس مکرر : انجام چندین پرواز در یک دوره زمانی کوتاه (۴۸ ساعت) احتمال این مسائل را افزایش می دهد. فشار آوردن فیزیولوژیکی مکرر به اندام های تحت تاثیر قرار گرفته ، آنها را آسیب پذیرتر می کند.

در دنیای واقعی غیر نظامی، شانس توسعه DCS کم است و گرچه شرایط واقعی مثل داشتن زانوی آسیب دیده، ارتفاع گرفتن در IFR در یک هواپیمای بدون کنترل فشار و انجام چندین سفر در یک دوره دو روزه، می تواند منجر به وضعیتی شود که مستعد DCS است. اینها را به خاطر داشته باشید بویژه اگر یک غواص هستید.

غواصی

DCS یک اصطلاح رایج برای غواصان است و به طور مداوم به هر غواص آموزش داده می شود. فیزیولوژی غواصی مشابه با فیزیولوژی خلبانان در ارتفاع است اما غواص آسیب پذیرتر است چون اختلاف فشار بیشتری در آب و در مسافت های کمتر وجود دارد (شکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱: فشار در آب در عمق ۳۰ پایی دو برابر می شود، در حالیکه در پرواز باید ۱۸۰۰۰ پا پایین بیایید تا فشار دو برابر شود.

آنچه رخ می دهد این است که تنها در عمق ۳۳ پایی در آب (که فشار دو اتمسفر است) . بدن از مخزن هوای غواصی دو برابر نیتروژن جذب می کند (این مخزن ۱۰۰ درصد اکسیژن نیست بلکه هوای فشرده است). هر غواص این را می داند و مشکلاتی را که موقع بازگشت به سطح دارد را پیش بینی می کند. پیشگیری از مشکلات در درک جداول غواصی نهفته است که همه غواصان می دانند، این جداول گام هایی که برای جلوگیری از DCS در عمق ها و زمانهای

مختلف غواصی باید برداشت را تعیین می کند. این گام ها حاوی سوار شدن بر یک هواپیما و ضرورتاً کاهش فشار محیط اطراف بدن نیست. به علاوه کاهش آب بدن (دهیدراسیون) که برای خلبانان شایع است، خطر DCS را بالاتر می برد. اندازه حباب نگرانی دیگر است که اکثراً درمورد غواصان وجود دارد و با شدت کمتری در ارتفاع با آن مواجهیم گرچه مشکلاتی که می تواند با ترکیب پرواز و غواصی رخ دهد می توانند شدید باشند. اکثر این مشکلات به خاطر تغییر اندازه حباب در فشارهای مختلف است. (شکل ۱۲-۵)

Depth in feet	Pressure in ATA	Relative volume (percent)	Relative diameter (percent)
0	1	100	100
33	2	50	79.3
66	3	33.3	69.3
99	4	25	63
132	5	20	58.5
165	6	16.6	55
297	10	10	46.2

شکل ۱۲-۵- حجم یک حباب نیتروژن با ارتفاع افزایش می یابد.

قاعده تجربی: بیش از یک غواصی را در یک روز انجام ندهید قبل از اینکه خانه را به منظور پرواز با هواپیمایی که ارتفاع کابین آن احتمالاً حدود ۸۰۰۰ پاست، ترک کنید. وضعیتی مشابه وجود دارد گویا دارید در ارتفاع ۴۰۰۰۰ پا بدون کنترل فشار پرواز می کنید. زمان انتظار توصیه شده بعد از آخرین غواصی ۱۲ ساعت و اگر نوعی از غواصی داشته اید که نیاز به صعود کنترل شده در بین آن بوده است. زمان انتظار برای پرواز ۲۴ ساعت می باشد. FAA زمان انتظار ۲۴ ساعت را بعد از هر نوع غواصی توصیه می کند. برخی تحقیقات نشان می دهد که شما نباید حدود ۱۲ ساعت بعد از پرواز، غواصی کنید و تحقیقات در مورد محدوده زمانی ایمن برای انواع مختلف غواصی ادامه دارد. در مورد آخرین توصیه های در این باره با مربی غواصی تان در تماس باشید.

اگر در یک غواصی مشکوک به DCS شدید آنگاه آن غواص باید به یک اتاق با فشار بالا (هایپر باریک) برده شود و توسط پرسنل پزشکی کنترل شود. موسسه محلی غواصی شما باید شماره تلفن نزدیک ترین اتاق درمان را داشته باشد که از طریق سازمانی به نام شبکه هشدار غواصان (DAN = Drivers Alert Network) به شماره ۸۱۱۱-۶۸۴ (۹۱۹) و آدرس WWW.Diverslertnet Work.COM قابل دسترسی است.

سوار شدن در اتاق ارتفاع

آموزش در یک اتاق ارتفاع یک تجربه معمول برای نظامیان پروازی است. این آموزش برای خلبانان غیر نظامی ارائه می شود اما مورد نیاز FAA نیست. شدیداً توصیه می شود که خلبان حداقل به چند دلیل یک بار سوار شدن در اتاق ارتفاع را تجربه کند:

- تجربه کردن علائم اصلی هیپوکسی و کاهش فشار

- تشخیص دادن علائم شخصی قبل از اینکه ناتوان کننده شوند.

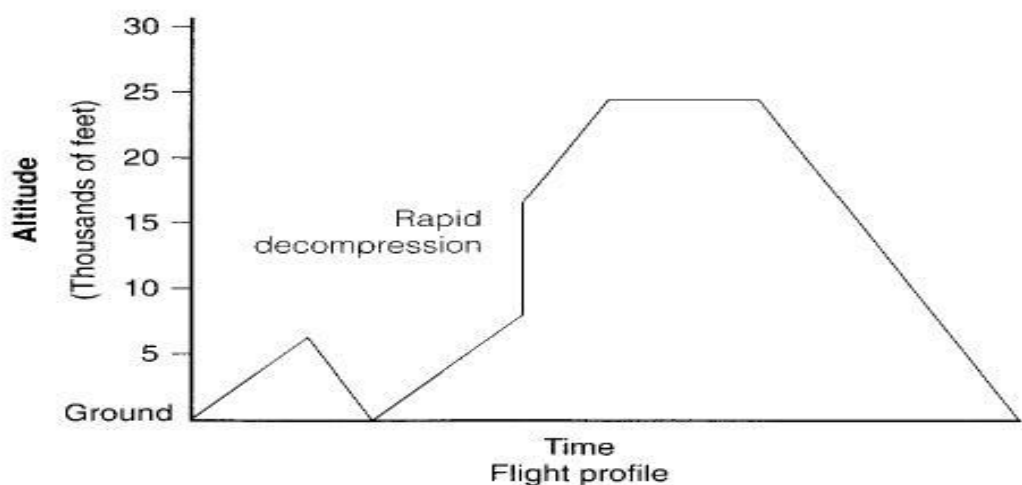
- چون هرکس به شرایط مشابه پاسخ متفاوتی نشان می دهد ، حائز اهمیت است که بدانیم علائم منحصر به فرد شما کدامند. تنها از طریق اتاق ارتفاع است که شما می توانید علائم و نشانه های خود را تعیین کنید.

- برای تجربه کاهش فشار سریع در شرایط کنترل شده و درک اینکه این وضعیت ، ترسناک نیست ، می توانید فکر کنید که اینطور است. این به شما کمک میکند شوک کاهش فشار سریع را درک کنید و چگونگی فلج کردنتان و از بین بردن عکس العملتان توسط آنرا بفهمید.

- برای اطمینان یافتن برای پرواز در ارتفاع بالا بویژه برای اثرات خزننده هیپوکسی .

نمودار سوار شدن اتاق ارتفاع (شکل ۱۳-۵) ممکن است متغیر باشد اما اصولاً خلبان ارتفاع می گیرد و تجارب هیپوکسی و گیر افتادگی اثراتش را بر دیگر حاضران نشان می دهد به طوری که خلبان می تواند این مشکلات را در دیگران تشخیص دهد و ارتفاع را کاهش می دهد. مفید ترین بخش توانایی تشخیص علائم اولیه هیپوکسی درخود است. به طوری که اقدام فوری (استفاده از اکسیژن) را قبل از اینکه تاثیر ناتوان ساز خود را فراتر از EPT نگذاشته بتوان بکار برد. همچنین

به خلبان نشان داده می شود که تنفس فشاری شبیه چیست و اثر هیپوکسی بردید شب چگونه است. FAA به اتاقک های زیادی دسترسی دارد و یک دوره کوتاه در مورد فیزیولوژی ارتفاع را ارائه می دهد. برخی سازمان های غیرنظامی امروزه اتاقکهایی برای چنین تمرین هایی دارند.



شکل ۱۳-۵: مثالی از یک نمودار سوار شدن اتاق ارتفاع

- ۱- مروری به خلاصه پیش پرواز
- ۲- زدن ماسک و تنظیم آن و کار تنظیم کننده یا رگلاتور اکسیژن و سیستم ورودی در اتاق .
- ۳- صعود به ۶۰۰۰ پا و فرود به سطح زمین برای تعیین باز شدن مناسب گوش و حفره های سینوسی . سرعت صعود و فرود ۳۰۰۰ پا در دقیقه می باشد.
- ۴- صعود مجدد به ۸۰۰۰ پا با آهنگ ۳۰۰۰ پا بر دقیقه
- ۵- کاهش فشار سریع (در ۱۰-۸ ثانیه) از ۸۰۰۰ به ۱۸۰۰۰ پا ماسک ها را باید در حین کاهش فشار پوشید.
- ۶- کاهش به ۲۵۰۰۰ پا با سرعت ۳۵۰۰ پا بر دقیقه
- ۷- برداشتن ماسک ها در ۲۵۰۰۰ پا برای اینکه کار آموزان بتوانند علایم هیپوکسی را تجربه کنند. پنج دقیقه اکسیژن مکمل را قطع می کنند.

۸- فرود به سطح زمین با سرعت ۳۰۰۰ پا در دقیقه کارآموزان تنفس فشاری را تجربه می کنند و علایم هیپوکسی آنها را در فرود مورد بررسی قرار می دهند.

FAA یک اتاق ارتفاع در شهر اوکلاهاما دارد که مجانی در دسترس است (بخش آموزش هوایی موسسه طب هوایی). FAA با اتاقک های نظامی در دیگر مکانها با هزینه های ثابت کار می کند. یک گواهی پزشکی درجه سوم FAA که در سه سال اخیر صادر شده، مورد نیاز است.

فصل ششم

شنوایی و ارتعاش

مربی جوان پرواز با ۳ کارآموز که در حال تمرین آموزشی ۴ ساعته بین شهری بودند روز شلوغی را داشتند.

همان طور که انتظار می‌رفت هواپیمای سسنا ۱۵۲ خوب عمل کرد و همه چیز خوب پیش می‌رفت. او بعد از یک پرواز طولانی سوار ماشینش شد و به منزل رفت احساس خستگی می‌کرد خیلی بیشتر از روزهای دیگر، او در ماشین بایستی صدای رادیو را زیاد می‌کرد تا اخبار را بشنود. صبح روز بعد تا دیر وقت خوابید با اینکه ساعت رادیو را همانند روزهای دیگر تنظیم کرده بود. بعد از یک خواب شبانه خوب احساس نشاط و شادابی داشت. اما حالا متوجه صدایی در گوشه‌هایش شده است. به اپراتور مرکزی زنگ زد تا ببیند ساعت اولین کارآموزش چه وقت بوده است او پرسید ساعت ۹:۱۵ یا ۹:۵۰، اما نتوانست پاسخ را متوجه شود دیسپچر بایستی زمان را دوباره تکرار می‌کرد تا متوجه شود. حالا او نگران شده است که شنوایی اش مشکل پیدا کرده است و به دکتر شخصی اش مراجعه کرد دکتر متوجه شد که او شنوایی فرکانس بالا را از دست داده است و به او گفت که این مشکل دائمی برای تو شده است.

شنوایی به عنوان یک منبع فیزیولوژیکی اطلاعاتی مهم در پرواز در جایگاه دوم بعد از بینایی قرار دارد. آن چه که می‌شنویم و نحوه شنیدن ما، شیوه‌ای است که ما ارتباط برقرار می‌کنیم. این حس به خلبان اجازه می‌دهد تا تغییرات قابل شنیدن در صدای موتور، همچنین جریان هوا و تغییرات جزئی در صداهای جاپروس را کشف کند.

صداهای پیش‌بینی نشده خلبان را از بروز مشکلات احتمالی آگاه می‌کند. فقدان صدای تجهیزات حیاتی و موتور ها، به خلبان یک هشدار نقص احتمالی را می‌دهد.

یک خلبان آموزش دیده و با تجربه یاد می‌گیرد که به صداها و ارتباطات، برای یک پرواز ایمن اعتماد کند. او قادر است تا سیگنالهای مهم را از بین هزاران صدا و شلوغی موجود تشخیص دهد و می‌تواند به طور مناسبی به آنها واکنش نشان دهد. مثلاً خلبانی که در یک ترمینال شلوغ می‌تواند با ATC یا هر هواپیمای دیگری ارتباط برقرار کند می‌تواند بدون گوش دادن آگاهانه، صدا های مختلف را بشنود. بسیاری از خلبانهای با تجربه می‌توانند به طور دقیقی سرعت را تنها از طریق گوش دادن به صدای جریان هوا تشخیص دهند.

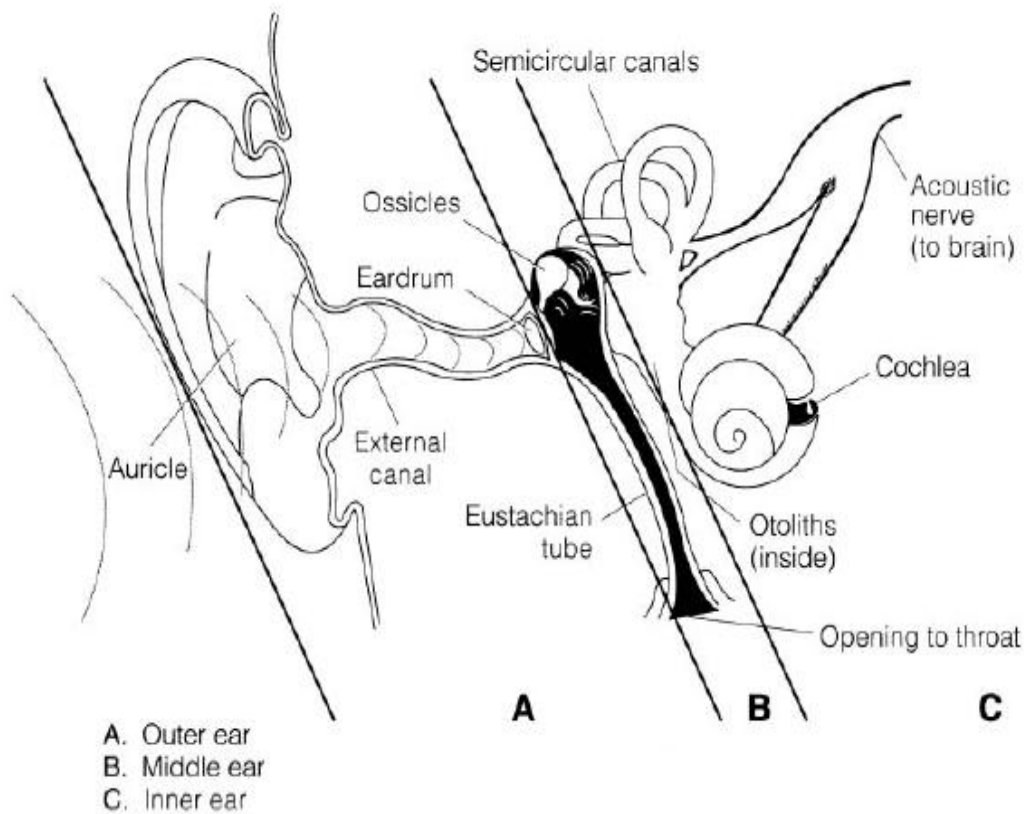
فقدان حس شنوایی می‌تواند بسته به شدت این فقدان خلبان را ناتوان سازد. هلن کلر که به خاطر توانایی اش در کنار آمدن با نابینایی و ناشنوایی خود مشهور است بیان کرد که ناشنوایی دشوارترین گرفتاری است که انسان را منزوی می‌کند. برای بیشتر خلبانان قابل قبول نیست که فقدان شنوایی در فرکانس بالا در نتیجه در معرض صدا قرار گرفتن به مدت طولانی است زیرا خلبان می‌تواند از صدای هواپیما در امان بماند و دلیلی برای رنج بردن از کاهش شنوایی وجود ندارد. ارتعاش از مشتقات سر و صدا است که در فرکانس پائین تر شنیده می‌شود (۱۰ تا ۶۰ سیکل در ثانیه یا کمتر).

آناتومی و فیزیولوژی گوش

گوش وسیله‌ای برای دریافت امواج صدا از بیرون بدن و تمرکز آنها بر روی پرده گوش است که انرژی را توسط جریانهای الکتریکی از طریق عصب شنوایی برای تفسیر و ترجمه به مغز منتقل می‌کند. (شکل ۱-۶) شنوایی یک درک ذهنی از انرژی صدا است. تشخیص انواع متعدد صداها توسط مغز مشخص می‌کند که چطور خلبان اهمیت سیگنالهای صدا را تفسیر می‌کند. آیا سیگنالها، صدا، موزیک و صدای موتور یا شلوغی و سروصدا هستند؟ این سیگنالهای صدا متفاوت از سیگنالهای حسی دیگر می‌باشند.

گوش خارجی

گوش خارجی شامل بخش خارجی گوش، مجرای خارجی و پرده صماخ است. امواج صدا توسط بخش خارجی گوش انتخاب یا جمع می‌شوند و وارد مجرای گوش و از آنجا روی پرده صماخ متمرکز می‌شوند. پرده گوش توسط نیروی امواج صدا و حرکات جلو و عقب ناشی از هر موج به حرکت در می‌آید. تا حدودی مانند فونوگراف سوزنی شکل و گرامافون ها هستند که در آنها دیافراگم توسط انرژی منتقل شده از سوزن در شیار صفحه جا به جا می‌شود



شکل ۱-۶ گوش به بخش های خارجی، میانی و داخلی تقسیم می شود

هر چیزی که این انتقال انرژی امواج را از طریق هوا مسدود کند انرژی ضروری برای حرکت پرده گوش را از بین می برد یا مختل می کند. آب و جرم های گوش شایع ترین علل انسداد هستند. پرده گوش همچنین تحت تاثیر عفونت، تورم ناشی از انسداد گوش، اسکار زخم ناشی از یک عفونت قدیمی یا یک پارگی قرار می گیرد که همه آنها انتقال انرژی صدا به انرژی مکانیکی را مختل می کنند.

از بین بردن جرم گوش

این توصیه قدیمی ((هرچیزی که کوچکتر از آرنجتان باشد را در گوش نکنید)) هنوز کارایی دارد. فشار دادن یک گوش پاک کن درون کانال گوش خارجی فقط باعث می شود که جرم گوش را بیشتر در داخل گوش فرو ببرید. جرمی که شما در ابتدای گوش می بینید فقط در دیواره کانال گوش است که به آسانی باعث ناراحتی و رنجش می شود. جرم گوش را فقط با یک سرنگ پلاستیکی به آرامی بیرون آورید یا به دکتر مراجعه کنید.

گوش میانی

گوش میانی یک حفره پر از هوا است که فشار برابری با هوای محیط دارد. در بین این حفره زنجیره‌ای از ۳ استخوان کوچک (استخوانچه) وجود دارد که مانند یک سری از اهرمهای متصل از طریق ارتعاش پرده گوش حرکت می‌کنند. این انتقال انرژی امواج هوا به انرژی مکانیکی است که به کوکله آ در گوش داخلی متصل شده و به صورت سیگنال هایی به مغز منتقل می‌شوند. کوکله آ یک پنجره دارد که خیلی شبیه به پرده گوش است که اگر، استخوانچه ها به درستی عمل کنند به طور تقویت شده‌ای ارتعاش می‌یابد.

اختلال در حرکت این استخوانچه‌ها خصوصا در محل اتصال آنها یک امر عادی است که منجر به مختل یا از بین رفتن انتقال صداها می‌شود که شامل مایع درون گوش میانی که ناشی از عفونت، التهاب یا سفت شدن مفاصل بین ۳ استخوان، کلسیفیکاسیون مفصلها (اتواسکلروز) و در رفتگی ۳ استخوان می باشد شایعترین مشکلی که با عفونت گوش میانی روی می‌دهد مربوط به تجمع مایعات و گرفتگی گوش ناشی از گیر افتادن گازها می باشد. (فصل پنج را ببینید)

گوش درونی

گوش درونی شامل اوتریکول، ساکول، اتولیت ها و مجاری نیم دایره است. (اینها ارگان های تعادل هستند که در بخش ۸ مبحث تشخیص موقعیت شرح داده خواهند شد) کوکله آ در گوش داخلی شبیه حلزون دریایی می باشد در کوکله آ انرژی مکانیکی ناشی از حرکت استخوانچه ها به ایمپالس های عصبی متصل به یک دریچه ی قابل حرکت تبدیل می گردد

کوکله آ با مایع آندولنف پر شده است. دیواره های داخلی توسط هزاران رسپتور مویی شکل که با حرکت مایع، حرکت می کنند مفروش شده است. این شبیه علفهای بلند در حال حرکت وقتی که باد از بالای آنها می وزد یا حرکت گیاهان دریایی با جریان آب است این حرکت سلول های مویی پایانه های عصبی را در پایه هر سلول مویی تحریک می کند و

یک ایمپالس الکتریکی را تولید می کند سپس این ایمپالس از طریق عصب کوکلنار (عصب آکوستیک یا شنوایی) به مغز منتقل می شود. کاهش شنوایی ثانویه به آسیب عصب (در اثر عفونت یا ضربه) عصب را درگیر می کند. کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا سلول های مویی درون کوکله آ را درگیر می کند این مسئله شبیه راه رفتن بر روی علف خیس و جا پای باقی مانده از آن است یعنی سلول های مویی آسیب دیده مثل علفهای آسیب دیده در صورتی که آسیب بعدی وجود نداشته باشد خود به خود بهبود یافته و ترمیم می شوند و اگر آسیب ادامه یابد از بین خواهند رفت.

وزوز گوش یا صدای زنگ مانند درون گوش بسیار شایع است که اغلب در نتیجه درجات مختلف آسیب به عصب کوکلنار می باشد وزوز گوش در اثر در معرض سر و صدا قرار گرفتن نیز به وجود می آید که کم شنوایی حاصل از آن با کم شنوایی حاصل از آسیب عصب یا استخوانچه ها متفاوت است. هر دوی آنها در این فصل بحث می شود.

بنابراین صداها همانند امواج هوا از تارهای صوتی ما شروع می شوند و از طریق مجاری گوش بر روی پرده گوش متمرکز می شوند و آن را به جلو و عقب حرکت می دهند. این حرکت از طریق استخوانچه ها که انرژی را در هنگام رسیدن به پنجره کوکله آ افزایش می دهد به کوکله آ منتقل می شود. سلولهای مویی با حرکات ناشی از مایعات درون کوکله آ ایمپالس هایی را ایجاد می کند که برای تفسیر نهایی به مغز منتقل می شوند.

تعریف صدا

در فرهنگ لغت صدا به عنوان انرژی تعریف شده است که شنیده می شود و ناشی از تحریک عصب شنوایی از طریق ارتعاشات بخشهای گوش است. صدا شکلی از انرژی است شبیه الکتریسیته، نور و امواج کوچک. امواج صداها همان قوانین فیزیکی را همانند امواج انرژی دیگر دنبال می کنند وقتی آنها به گوش می رسند تنوع امواج صداها هزاران سیگنال را توصیف می کند واز طریق مغز آن را پردازش می کند که ما برای برقراری ارتباط و درک مفاهیم و منابع از آن استفاده می کنیم. شنوایی مانند بینایی یک حس فیزیولوژیکی مهم است که نقش مهمی را در پرواز ایمن دارد.

ویژگیهای فیزیکی

۳ ویژگی قابل اندازه‌گیری عینی در همه صداها وجود دارد اعم از اینکه جزء صدا تقسیم بندی شود یا سروصدا (یا حتی ارتعاش). خلبان چطور معانی این سیگنالهای فیزیکی را درک و تفسیر می‌کند این سیگنالهای فیزیکی دامنه بسیار گسترده و ذهنی داشته و توانایی تشخیص موثر صدا نقش مهمی در هوشیاری در پرواز دارد.

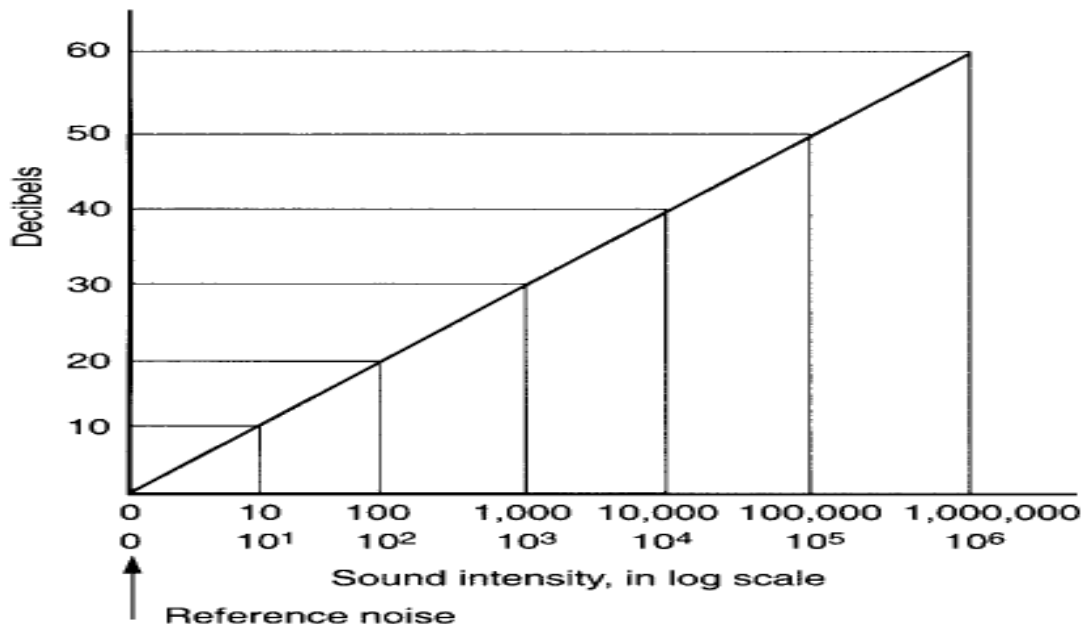
فرکانس

فرکانس همانند امواج دیگر انرژی اشاره دارد به تعداد چرخه‌های امواج (اسیلیشن) در هر ثانیه (CPS) که هرتز (Hz) نامیده می‌شود. فرکانس‌های صداهاى مختلف که معمولاً برای انسان قابل درک است در محدوده ی ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است. انسان می‌تواند دامنه فرکانس وسیعی را کشف کند. برخی از حیوانات دامنه وسیعتری دارند. مثلاً خفاش‌ها می‌توانند فرکانس بیش از ۸۰۰۰۰ هرتز را تشخیص دهند.

تعریف شدت صدا

این ویژگی قابل اندازه‌گیری، بلندی صدا را توضیح می‌دهد. شدت صدا یک خاصیت فیزیکی از انرژی را تعریف می‌کند که به طور مستقیمی مربوط به چگونگی شنیدن یا درک فرکانس خاص یا ترکیبی از فرکانس‌ها توسط خلبان می‌باشد. این شدت توسط ادیومتر اندازه‌گیری می‌شود واحد اندازه‌گیری شدت دسی بل نامیده می‌شود که یک توان لگاریتمی از فشار است (شکل ۲-۶) و در مقایسه صداها به کار می‌رود شدت صدایی که ده بار قوی تر از صدای دیگر باشد یک دسی بل نامیده می‌شود (دسی به معنای ۱۰) و هر افزایش ده برابری در فشارصدا، صدایی ۲۰ دسی بل بزرگتر در مقایسه با صدای اول تولید می‌کند. نمودار دسی بل در شدت صدا یک خط مستقیم است. صدایی که سطح انرژی هزار برابر شدت صدای مبدا را تولید می‌کند ۳۰ دسی بل می‌باشد (10^3). واحد اندازه‌گیری دسی بل به ما اجازه می‌دهد تا مقادیر بزرگ صدا را در قالب اعداد کوچک بیان کنیم.

مثلاً صدا در ۶۰ دسی بل یک میلیون بزرگتر از صفر دسی بل است. هرچه سطح دسی بل بالاتر باشد سطح انرژی بیشتر است. بنابراین شدت‌های بزرگتر از ۱۳۰ دسی بل از لحاظ فیزیکی دردناک و آسیب رسان هستند.



شکل ۲-۶ مقیاس دسی بل در مقایسه با شدت صدا

مدت

مدت زمانی که گوش در معرض یک صدا قرار گیرد مشخص می‌کند که با چه کیفیتی صدا شنیده، مشخص یا درک می‌گردد و همچنین میزان احتمال خطر آسیب به گوش را مشخص می‌کند. به دلیل اینکه صدا انرژی است پس دوره‌های کوتاهی از صدای شدید به طور بالقوه‌ای از لحاظ فیزیکی برای ارگانهای شنیداری خطرناک و مضر است و آسیب مشابهی می‌تواند در صداهای با شدت کمتر در مدت زمان طولانی‌تر برای گوش اتفاق بیافتد بنابراین زمان در معرض قرار گرفتن همانند شدت صدا، توان آسیب بالقوه بر شنوایی را دارد.

علم صدا

صداهاى منابع مختلف، فرکانس‌هاى متفاوتى دارند. مثلاً صدای جرینگ‌هاى کلید که دامنه آنها از ۷۰۰ تا ۱۵۰۰۰ هرتز متغیر است. صدای انسان فرکانس‌هاى تقریباً ۸۵ تا ۱۱۰۰ هرتزى را تولید می‌کند. صدای پیانو فرکانس ۳۰ تا ۱۵۰۰۰ هرتز دارد. دانشمندان معمولاً از یک واحد به نام فون استفاده می‌کنند تا بلندی صدا را اندازه بگیرند. بلندی یک صدا از لحاظ شدت در واحد دسی بل حدود هزار هرتز است که به نظر می‌رسد بالاست برای مثال یک صدای با شدت ۸۰ دسی بل و فرکانس ۲۰ هرتز به بلندی یک صدای با شدت ۲۰ دسی بل با فرکانس هزار هرتز است بنابراین صدایی با شدت ۸۰ دسی بل بلندی به اندازه ی ۲۰ فون دارد.

دامنه گفتگو

تفسیر صداها در پرواز به دو دلیل عمده مهم است. یکی تغییرات یا نشانه‌هاى قابل شنیدن به منظور تشخیص عملکرد هواپیما و سایر پارامترهاى مهم در پرواز ایمن را تعیین می‌کند و دیگری برای ارتباط است. اگر چه گوش می‌تواند دامنه وسیعی از فرکانسها را تشخیص دهد اما فقط فرکانسهاى ضرورى برای ارتباط در دامنه محاوره قرار می‌گیرند که حدود ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتز می‌باشند. بالاتر یا پائین تر از این دامنه حساسیت گوش را کاهش می‌دهد.

ما گفتگوها را از طریق شنیدن اصوات صدا دار و بی صدا تفسیر می‌کنیم این صداها فرکانس‌هاى مختلف برای شکل دادن به کلمات دارند برای مثال صدا دارها در دامنه ۵۰۰-۱۰۰۰ هرتز و بی صداها در دامنه ۶۰۰۰-۲۰۰۰۰ هرتز هستند. صدا دارها کمک می‌کنند تا اساس و پایه کلمه را شکل دهیم در حالیکه بی صداها برای هر کلمه خصوصیتی را اضافه می‌کنند هر دو روی بیان تاثیر می‌گذارند. بنابراین ناتوانی در برقراری ارتباط یا ناشی از ناشنوایی یا ناشی از عدم فهم کلمات می‌باشد.

اغلب سیستم های ارتباطی در هواپیما خیلی قابل اعتماد نیستند، زیرا آنها در محدوده شنوایی عمل می کنند به طور مرتب این محدوده به دقت توسط FAA در معاینات پزشکی کنترل می گردد، خصوصا سطوح شدت در ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز که حداقل استاندارد های FAA می باشند و فقط برای گواهینامه های درجه یک پزشکی می باشند.

تعریف سرو صدا

صدایی که به شدت، ناخوشایند یا مزاحم باشد شلوغی یا سر و صدا نامیده می شود. این یک نشانه ذهنی برای هر خلبان است چون هر صدایی که برای یک خلبان سرو صدا محسوب شود ممکن است نشانه مهمی برای دیگری باشد. در هر صورت سرو صدا، صدایی است که باید فیلتر شود یا یک سطح پیش زمینه باشد که در طی آن صداهای خیلی مهم بتوانند شنیده و درک شوند از قبیل مکالمات. نبایستی همه صداها نا دیده گرفته شود و این مسئله مهمی است تا از منبع صدا و معنی آن آگاه باشیم. بلوکه کردن همه صداها می تواند منجر به حذف صدا های مربوط به تغییر عملکرد شود.

انواع سرو صداها

دو نوع صدا شامل ثابت و نوسانی وجود دارد. نوع ثابت شامل صداهای اطراف ما و در یک هواپیمای عملیاتی در حین پرواز می باشد. مدت زمان در معرض قرار گرفتن مهم است زیرا یک ارتباط مستقیم بین شدت، مدت و مقدار آسیب به گوش وجود دارد. (شکل ۳-۶) منبع آنها شامل سرو صداهای همراه می باشد که دامنه آنها از ۹۰ تا ۱۱۳ دسی بل متغیر است، از قبیل صداهای دستگاه تهویه در هواپیمای کوچک یا حتی در کابین های مدرن و آشفتهگی های هوایی اطراف بدنه ی هواپیما.

Exposure duration per day (hours)	Maximum exposure level (dBA)
8	85
6	87
4	90
3	92
2	95
1½	97
1	100
½	105
¼ (ceiling)	110 or less

شکل ۳-۶ تماس مجاز در سر و صدا

نوع دوم سر و صدای نوسانی، نوعی سر و صدای انفجاری کوتاه است که می تواند از طریق یک جرعه موتور یا تغییر کانال ارتباطی قبل از بلند کردن صدا یا کلمات کوتاه دیگر که به اندازه کمتر از یک میلی ثانیه طول می کشد اما بلند هستند ایجاد شود بیشتر این صداها غیر منتظره هستند و راهی وجود ندارد تا نیازهای حفاظتی بیشتری را پیش بینی کنیم اما در بین گوش میانی جایی که استخوانچه ها واقع شده اند یک ماهیچه ی کوچک وجود دارد که به یکی از استخوانها که نقش حفاظتی را عمل می کند چسبیده است که شبیه یک چوب پنبه عمل می کند تا با حرکات ناگهانی و زیاد مقابله کند.

کوچکترین سرو صدا در زمان پرواز باعث رنجش و آشفستگی می شود و می تواند به طور جدی باعث از بین رفتن تمرکز حواس، ارتباط و فعالیتهای عملیاتی شود.

سرو صدا و خستگی

یک اثر فیزیولوژیکی ناشی از سر و صدا بر روی کل بدن که اغلب نادیده گرفته می شود خستگی می باشد. سر و صدا نوعی از انرژی است که به طور مستقیم بر روی بدن و همچنین مکانیزم شنوایی اثر می گذارد و چیزی بیشتر از یک

عامل آزار دهنده می باشد. خلبان هایی که از پروازی طولانی در یک هواپیمای پر سر و صدا بر می گردند اغلب بیشتر از آنهایی که از محافظ گوش استفاده می کنند دچار خستگی می شوند. برخی تشخیص داده اند که خستگی در خلبان هایی که از لحاظ ذهنی بیشتر فعال بوده اند نسبت به کسانی که در حال استراحت در یک محیط پر سر و صدا هستند، بیشتر است.

سایر اثرات غیر شنیداری سرو صدا شامل اختلالات خواب، استراحت و سیستم پروپریوسپتیو می باشد که در فصل ۸ در مورد آنها بحث خواهد شد. سایر نشانه های ذهنی مثل حالت تهوع، سردرد، پریشانی و تحریک پذیری عمومی می باشند. پیامدهای دیگر حاصل از قرار گرفتن در معرض سر و صدا شامل وزوز، زنگ زدن یا صدای هیس در گوش ها می باشد. هر فردی درجه ای از صدای زنگ در گوش را دارد و زمانی این مسئله بسیار مشخص می شود که فرد در یک فضای بسیار آرام و بدون هیچ صدای زمینه قرار دارد. مکان های خیلی کمی وجود دارند که بدون صداهایی مانند گردش هوا، عبور و مرور وسایل نقلیه، باد، صدا ها و ... باشند. صدای زنگ در گوش به خصوص در شب قابل ملاحظه است، وقتی که شخص از خواب بیدار می شود و متوجه صدای زنگ یا صدای هیس در گوش خود می شود.

پس از اینکه فرد در معرض سر و صدا قرار می گیرد، صدای زنگ گوش خیلی مشخص تر می شود اما با گذر زمان کاهش می یابد اگرچه کاهش شنوایی ناشی از در معرض سر و صدا بودن به مدت طولانی به طور شایعی وزوز گوش را افزایش می دهد ولی برای این مسئله هیچ درمانی وجود ندارد و سعی در بی توجهی به صدا، بهترین راه حل می باشد.

به نظر می رسد که حفظ آگاهی بالا نسبت به وزوز گوش درک ذهنی از این صدا را تا نقطه ای بالا می برد که خلبان دچار حواس پرتی شده یا آزردگی می گردد. در صورتی که وزوز گوش بسیار شدید و بیشتر از حالت حواس پرتی باشد فرد باید مورد معاینه ی یک متخصص گوش قرار بگیرد.

همچنین به نظر می رسد که در افراد سطح متفاوتی از تحمل نسبت به سر و صدا وجود دارد. برخی افراد قادرند دوره هایی از سر و صدای شدید (یک انرژی فیزیکی) را بدون اثرات زیان بخش تحمل کنند. برخی حتی بدون محافظت گوش خود نسبت به دیگران به طور موثری از آثار ناشی از سر و صدا بهبود می یابند. اگرچه این مورد تنها یک استثنا است و تنها از طریق نظارت کافی بر عوارض ناشی از در معرض صدا قرار گرفتن توسط آزمایشات شنوایی سنجی می توان کوچکترین آسیب یا لطمه غیر قابل پیش بینی را ارزیابی کرد.

درک صدا

دستگاه شنوایی بدن ما سیگنال ها و نشانه های با ارزش زیادی در اختیار خلبان قرار می دهد عملکرد صحیح گوش می تواند از طریق تغییرات ایجاد شده در شدت صدا که توسط دو منبع متفاوت تولید شده بگوید که هر صدا از کجا می آید؟ سپس مغز این صدا را پردازش می کند تا مکان آن را بیابد. می توان به این توانایی پی برد وقتی که فردی در اطراف شما راه می رود و چشمان شما بسته است. از زمانی که صدا شنیده می شود چه صدای قدم، مکالمه و چه صدای حرکت هوا، شما می توانید بگویید که آن شخص در کجا قرار دارد بدون اینکه به او نگاه کنید. این یک شکل از آگاهی وضعیتی است.

((دوباره بگو)) یا ((کابین پر سر و صدا))

قدر بیان و کلام دانسته نمی شود تا زمانی که شما با سؤال تکراری ((خواهش می کنم دوباره تکرار کنید)) مواجه شوید یا مجبور به تکرار یک توضیح شوید. نقش صوت و صدای انسان در ارتباط با دیگران را در نظر بگیرید که از حروف صدا دار و بی صدا استفاده می کنند. ارتباط ضعیف منجر به سر در گمی می شود این سر در گمی به قطع ارتباطات کلیدی منجر می شود

دو نوع صدا در ارتباط با دیگران وجود دارد صدا های باز که آن را با یک نفس می توان ادا کرد که حروف صدا دار نامیده می شوند ((A,E,I,O,U)). صدا های بسته که بی صدا نامیده می شوند که از طریق تنفس تولید می شوند که همه یا قسمتی از آن با زبان، دندان یا لب ها قطع می شود. در صورتی که بیصدا ها (B,K,M,T,...) به طور موثری مورد استفاده قرار نگیرند، صدا دار ها غیر قابل تشخیص می شوند. خستگی، هیپوکسی، مسمومیت، استفاده از دارو و سایر آلاینده ها باعث تلفظ ناقص حروف بی صدا می شود.

گوش همیشه فعال است یعنی صداهای بلند و ناهنجار، فردی را که خواب است بیدار می کند و برخی از افراد این توانایی را دارند که آن را تنظیم کنند و صداهای مهم را تشخیص دهند مادران صدای گریه کودکان خود را در نیمه شب از بین صداهای دیگر تشخیص می دهند. خلبان مکالمات مربوط به خود را از بین مکالمات دیگری که با ATC صورت می گیرد می شنود حتی اگر بر روی برخی فعالیت های دیگر تمرکز داشته باشد.

اگر گوش بتواند دامنه ی فرکانس کامل صدا ها را در پایین ترین سطوح شدت تشخیص دهد، نشانه های زیادی وجود دارد که خلبان به طور نا خودآگاه برای آگاهی موقعیتی از آنها استفاده می کند. برای مثال یک خلبان حرفه ای می تواند بدون نگاه کردن به دستگاه سنجش فقط با گوش دادن به صداهای مختلف پرواز، تغییر در سرعت هوا را تشخیص دهد. این درک تنها از طریق آموزش، تجربه و کارکرد درست گوش ها حاصل می شود.

گوش و مغز می توانند با وجود سر و صداهای زیاد در اطراف و پیرامون خود، صداهای مهم را از سر و صداهای بی ارزش تشخیص دهند. گوش سالم می تواند صداهای ضعیف را تشخیص دهد به خصوص ارتباطات گفتاری در انواعی از شرایط مزاحم مانند سر و صدا، گرمای زیاد، حواس پرتی و چند فعالیت که با هم در یک زمان انجام می شوند. در شرایط مشابه وضعیت هایی که می توانند باعث اختلال گردند شامل خستگی، هیپوکسی، استرس، عوامل تحریکی و ... می باشند. یکی از بهترین مولفه ها در پرواز شنوایی معنا دار می باشد به این صورت که فرد با صداهای آشنا، ارتباطات، ATC و صدا های مربوط به هواپیما عادت کرده باشد و آنها را تشخیص دهد.

یک مشکل شایع تاثیر گذار بر شنوایی، سر و صدا و کم شنوایی است به خصوص صدماتی که تشخیص داده نمی شوند. این ترکیب علت اصلی برقراری ارتباطات اشتباه، فهم اشتباه مجوز های ATC و بد تفسیر کردن نشانه های شنیداری می باشد .

اندازه گیری شنوایی

از آنجایی که صدا نوعی از انرژی است، قابل اندازه گیری می باشد. با ارسال صدای خالص با فرکانس و شدت خاص به گوش، می توان دریافت آن صدا را تشخیص داده و در تمامی فرکانس ها اندازه گیری نماییم این آزمایش با دستگاه شنوایی سنج انجام می شود. بهترین شرایط گوش دادن به هر صدای خالص با استفاده از گوشی در اتاق آکوستیک می باشد. برای رسیدن به این هدف یک گوشی خوب و یک اتاق آرام مورد نیاز است

تمامی آزمون های FAA به تست شنوایی نیاز دارند. یک روش متداول تست نجوایی صدا است که هم اکنون تست صدا نامیده می شود. این تست جایگزین ضعیفی برای دستگاه شنوایی سنج است چون نمی تواند فرکانس را در جایی که اختلال شنوایی وجود دارد تشخیص داده و اندازه گیری نماید.

نتایج تست حاصل از دستگاه شنوایی سنج به شکل یک ادیوگرام ثبت می شود که برای هر گوش یک منحنی سطح شنوایی را نشان می دهد. شنوایی طبیعی بایستی یک خط مستقیم با دامنه ۵ دسی بل باشد. نمونه های طبیعی قابل پذیرش هستند اما هر فرکانسی با کاهشی بیش از ۲۰ دسی بل به صورت بالقوه معنا دار در نظر گرفته شده و لازم است بیشتر بررسی شود تا یک کاهش شنوایی پیش رونده را رد کند.

با گذر زمان و از طریق ادیوگرام ها فرد می تواند تغییرات در حال رخ دادن را مشاهده کند. اگر فرکانس های بالا تحت تاثیر قرار بگیرند، محافظت های شنیداری بهتری لازم است. ادیوگرام مبنا (اولیه) جهت انجام مقایسه تغییرات منحنی های بعدی بسیار مهم است این تغییرات، تغییرات آستانه ای نامیده می شوند و بدین معناست که تغییرات در ادیوگرام مبنا در سالهای گذشته به وجود آمده و این یک نشانه قوی است مبنی بر اینکه تحریکات صدایی باعث اختلالات شنوایی می شود.

سر و صدا و اختلالات شنوایی

اختلالات شنوایی مسئله اجتناب ناپذیری نیست، اقدامات متعددی جهت پیشگیری از این امر می تواند انجام شود. اولین مرحله تشخیص این مسئله است که سر و صدا در هر مکانی وجود دارد و به شکل بالقوه زیان آور است هم در عملکرد و هم در سلامتی گوش و سیستم شنوایی. مسئله بعدی محافظت گوش در برابر سر و صدا می باشد که از طریق استفاده از محافظ های شنوایی مناسب صورت می گیرد و سومین مسئله حضور در برنامه های مکالمات شنیداری جاری همراه با کنترل های سالیانه توانایی های شنوایی و شرکت در برنامه های باز آموزی اجتناب از سر و صدا و شلوغی می باشد.

منابع سر و صدا

هواپیماها و رمپ های فرودگاه برخی از پر سر و صدا ترین منابع صوتی پیرامون محیط کار هستند. خلبانان در معرض صداهای مختلفی از صدای ممتد و طولانی پایین در طی یک پرواز بین شهری تا دوره های کوتاهی از صدای شدید موتور هواپیما در روی رمپ هستند علاوه بر این خلبانان با صداهای دیگری که ارتباطی با هوانوردی ندارد نیز مواجه هستند همچون برخی سرگرمی ها، ترافیک شهری و موارد مشابه صدای زمینه ای اضافه در هوانوردی امری اجتناب ناپذیر است و می تواند ارتباط موثر را تحت تاثیر قرار دهد. مگر اینکه فراتر از سطح زمینه برود. علاوه بر این اگر شما مجبور شوید صدایتان را در یک قدم دور تر از منبع صدا بلند تر کنید و یا در سه قدمی منبع فریاد بکشید پس شما در محیطی هستید که به مرور زمان می تواند زیان آور باشد.

سازمان بهداشت و امنیت شغلی (OSHA) سطوح خاصی از سر و صدا برای بسیاری از حوادث و فعالیت های مختلف تعیین کرده است (شکل ۴-۶) توجه داشته باشید که بودن در معرض سطوح پایین تر صدا ولی به مدت زمان طولانی تر نیز باعث صدمه و آسیب می شود. برای مثال ۸ ساعت در معرض صدایی به میزان ۹۰ دسی بل بودن به اندازه ۲ ساعت در معرض صدایی به میزان ۱۰۰ دسی بل قرار گرفتن زیان آور است.

با توجه به منابع ذکر شده در شکل مقدار انرژی در برخی از آنها حیرت آور است. مثلاً سطح انرژی صوتی کنسرت های راک در حدود ۱۲۰ دسی بل می باشد و قدم زدن با گوشی هایی با بالاترین درجه صدا انرژی را مستقیماً روی گوش متمرکز می کند مثل یک بلندگو. اکنون نیز تحقیقات در حال اثبات هستند که در معرض اینگونه صداها بودن باعث ناشنوایی دائمی می شود.

Decibels (in dB/A)	Sounds
0	Threshold of hearing for young ears at 1,000 Hz
20	Whisper at 5 feet
30	Broadcasting studio speech
30-40	Country residence
40-60	Noisy home or typical office
50-70	Normal conversation
60-80	Noisy office, average street noise, average radio
70-80	Automobiles at 20 feet
80-100	Loud street noise
90	OSHA standard for 8 hours work
90-100	Public address system
100	OSHA standard for two hours work
100-110	Power lawn mower
100-120	Thunder, snowmobile
105	OSHA standard for one hour work
110	OSHA standard for one-half hour work
115	Rock concert
130	Pain threshold for humans
140-160	Jet engine
167	Saturn V rocket

شکل ۴-۶ استاندارد های OSHA برای سر و صداها حاصله

هواپیما ها بدون صدا نیستند. خیلی از هواپیماهای کوچک ملخ دار بسیار پر سر و صدا هستند. دامنه صدای ملخ هواپیما بین ۹۰ تا ۱۱۵ دسی بل می باشد. حتی در کابین مسافران هواپیما، بعضی از سطوح سر و صدا به طور بالقوه به مرور زمان آسیب رسان هستند به عنوان یک قانون کلی وقتی شما باید صدایتان را بالا ببرید تا شخص کناری شما بشنود،

شما در یک محیط پر سر و صدا هستید. علاوه بر این برای هر افزایش ۴ تا ۵ دسی بلی در صداهاى بالای ۸۵ دسی بل حد زمانى سلامت گوش برای در معرض صدا قرار گرفتن به نصف کاهش می یابد.

کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا

این کاهش شنوایی معادل اختلال در برقراری ارتباط می باشد. همچنین سر و صدا باعث فقدان شنوایی دایمی در فرکانس های بالا می گردد. این تغییر به صورت نا محسوس در طی سالها یک کاهش شنوایی چشمگیر ایجاد می کند. سمعک ها نمی توانند به کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا کمک کنند. به عبارت دیگر سر و صدا به تنهایی می تواند در طی سالیان شنوایی را کاهش دهد و هیچ کاری نمی توان انجام داد تا این روند را معکوس کند. شما متوجه تغییر در طی زمان نمی شوید مگر اینکه آنرا مورد کنترل قرار دهید. همانند بسیاری از موارد دیگر پزشکی و همانطوری که بارها در این متن عنوان شده بهترین و تنها راه درمان تشخیص، توجه و پیشگیری است.

کاهش شنوایی در حوادث غیر معمولی با سر و صدای بسیار شدید می تواند سریع تر صورت پذیرد صدای ناگهانی ضربه ای از لحاظ فیزیکی به پرده گوش آسیب می رساند و همچنین می تواند به استخوانچه ها آسیب برساند. این امر عموماً با صدای بیش از ۱۴۰ دسی بل اتفاق می افتد مانند شلیک اسلحه، انفجار و صدای جت.

بسیاری از خلبانان نا شنوایی های موقتی را بعد از سفر های طولانی در هواپیما های پر سر و صدا تجربه کرده اند داستانهایی در باره افرادی که ماشین شان را برای رانندگی به سمت خانه روشن کرده اند و سپس تلاش کرده اند موتور در حال حرکت را دوباره روشن کنند، شنیده اند. این نوع از کاهش شنوایی تا چند روزی مشخص نیست، اما یک علامت هست که نشان می دهد به طور چشمگیری در معرض صدا قرار گرفته اید و نهایتاً می تواند به یک ناشنوایی دائمی منجر شود

تغییر آستانه

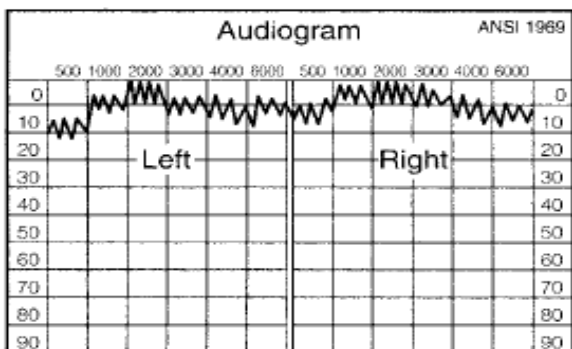
باقی ماندن در معرض سر و صدا بدون محافظ، احتمال اختلال شنوایی را افزایش می دهد. به خصوص سر و صداهای با فرکانس های بالا. این تغییر آستانه توسط خلبان تشخیص داده نمی شود زیرا تغییری در درک خلبان از صدا به وجود نمی آید به علاوه این مسئله در طی چند سال رخ می دهد. هیچ دردی هم وجود ندارد که به خلبان هشدار دهد. با عدم انجام به موقع تستهای شنوایی هیچ راهی برای فرد جهت مقایسه شنوایی خود با شنوایی طبیعی یا درک قبلی اش از صدا ها وجود ندارد.

به عبارت دیگر صداها متفاوت هستند اما این اختلاف بدون جلب توجه در طول زمان پیش می رود. حتی با افت نسبی شنوایی در فرکانس های بالا از قبیل صداهای ساز برنجی و ساز رشته ای صداها شنیده شده ولی شفافیت و وضوح خود را از دست میدهند. با افزایش افت شنوایی صداها مبهم می شوند. این تغییرات در طی چندین سال اتفاق می افتد و خلبان نمی تواند آن را تشخیص دهد تا افت شنوایی پیشرفته که مورد توجه قرار می گیرد. با تشدید افت شنوایی، تشخیص گفتار مشکل می شود اما غیر ممکن نیست بخصوص وقتی که صداهای زمینه همچنان وجود دارند. این افت در مقیاس دسی بل بعنوان افت شنوایی در نظر گرفته می شود.

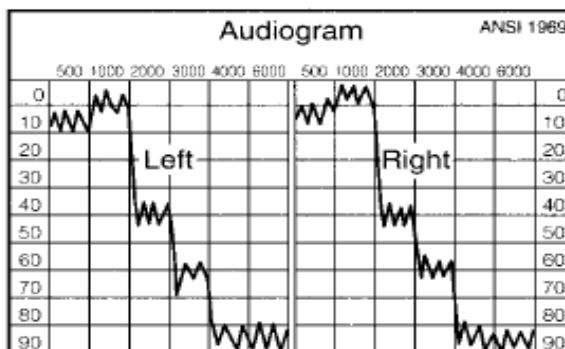
همچنین کاهش اندکی در تغییر کلمات خاص وجود دارد. در طول دوره ای از زمان ، اغلب ماهها و سالها، بعضی از حروف بی صدا بی ارزش شده اند و فقط بعضی از حروف صدا دار قابل تشخیص هستند زیرا فرکانس های بالاتر شنیده نمی شوند بنابراین یک کلمه که بستگی به دامنه ی کامل فرکانس ها دارد قابل درک نخواهد بود و ممکن است صدایی شبیه به مکالمات نامفهوم بدهد، پس ارتباط مشکل تر می شود.

تغییرات آستانه می توانند موقتی باشند مانند زمانی که شما در معرض دوره های کوتاهی از صدا هستید. اگر در معرض صدا بودن ادامه پیدا کنند حتی سر و صدای متوسط (بیشتر از چند ماه) این تغییرات آستانه بیشتر شده و دائمی میگردد.

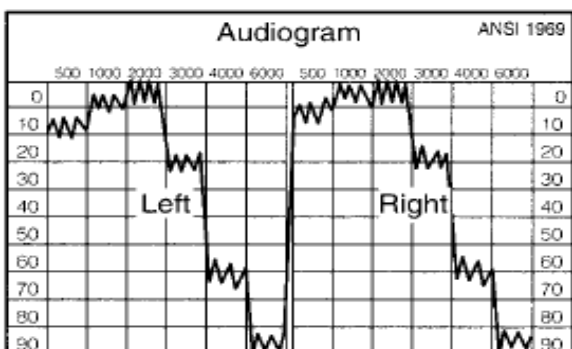
فقط باز بینی و مقایسه ی نتایج حاصل از ادیوگرام ها شما را از هر تغییری آگاه خواهد کرد. (شکل ۵-۶)



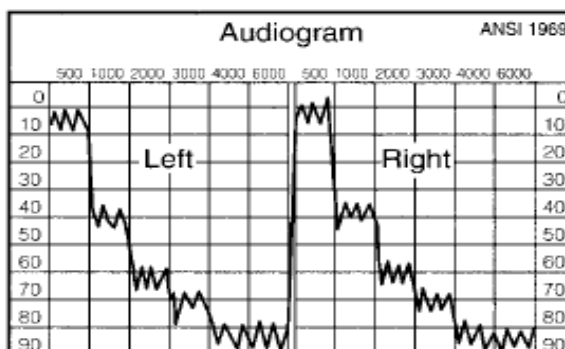
Normal hearing: Has no difficulty with faint speech and little difficulty with speech in a noisy background.



Moderate hearing loss: Has difficulty with normal speech, ringing sensation (tinnitus), many combat sounds not detected, possible hearing aid candidate.



Mild hearing loss: Has some difficulty with speech in a noise background, ringing sensation (tinnitus) might be present, some combat sounds might not be detected, e.g., clipping barbed wire, dog tags rattling, loose cartridges in pocket, man walking through grass.



Severe hearing loss: Has difficulty even with loud speech, ringing sensation (tinnitus), needs hearing aid, auditory training, lip reading, speech conservation, and speech correction.

شکل ۵-۶ ادیوگرام هایی که کاهش شنوایی پیشرونده را نشان می دهد

ادیو متر حتی تغییرات کوچک را تشخیص می دهد قبل از اینکه صدمات دائمی بیشتری ایجاد شود. حتی بدون هرگونه مدرکی دال بر کاهش شنوایی، خلبان اگر به قرار گرفتن خود در معرض صدا بدون محافظ ادامه دهد می بایستی انتظار آسیب را داشته باشد. نگرانی اولیه یک تغییر آستانه دائمی است. تست نجوایی صدا تغییرات شنوایی را به شما نمی گوید.

انواع دیگر کاهش صدا

اگر چه سروصدا بزرگترین و شایع ترین دلیل کاهش شنوایی بخصوص در گروه خلبانان است اما دلایل دیگری نیز وجود دارد سن، سلامتی و حساسیت فردی که کاهش شنوایی را افزایش می دهد. علاوه بر این، در ادامه موارد دیگری از انواع کاهش شنوایی که با تجهیزات و تکنیک های مناسب اندازه گیری شده توضیح داده می شود:

کاهش شنوایی هدایتی

هنگامی که نقص یا مانعی برای انتقال صدا از گوش خارجی به گوش داخلی وجود دارد، کاهش شنوایی هدایتی تشخیص داده می شود.

چنین آسیبی نه تنها فرکانس های بالا بلکه تمامی فرکانس ها را در بر می گیرد. چنین شرایطی با تولید واکس گوش، مایع گوش میانی در اثر عفونت ها، انسداد گوش، حساسیت ها و سرماخوردگی افزایش می یابد. همچنین استخوانچه ها میتوانند در اطراف مفاصل خود کلسیفیه شوند. شبیه به چیزی که در هر مفصل بدن اتفاق می افتد (اتواسکلروزیس) بیشتر این موقعیت ها قابل درمان هستند و شنوایی قابل برگشت است.

کاهش شنوایی حسی - عصبی

کاهش شنوایی حسی - عصبی وقتی سلولهای مویی کوکله آ آسیب ببینند یا دچار التهاب شوند اتفاق می افتد. این مسئله می تواند در اثر در معرض سروصدا بودن، سن یا عفونت اتفاق بیفتد تومورها نیز به عنوان دلیل دیگری برای کاهش شنوایی در این گروه شناخته شده اند. چون فرکانس های پایین تر در این نوع کاهش شنوایی تحت تاثیر قرار می گیرند می تواند نشانه ی این موضوع باشد که این کاهش شنوایی علتی بیشتر از سروصدا دارد. عموماً این نوع از کاهش شنوایی قابل درمان نیست.

پیرگوشی

این نوع از کاهش شنوایی مرتبط با سن است و می تواند هدایتی یا حسی-عصبی باشد. پروتزهای جراحی در این نوع کاربرد دارند.

حفظ شنوایی

صحبت راجع به این موضوع ارزش تکرار کردن را دارد. تنها راه فایق آمدن بر سروصدا و کاهش شنوایی از طریق شناسایی، پیشگیری و محافظت از شنوایی می باشد.

این برنامه به صورت یک پیش نیاز برای تمام افرادی که در موقعیت های پروازی در ارتش خدمت می کنند آموزش داده می شود.

طبق نظر برخی شرکت های هواپیمایی و FAA آسیبی که به گوش هایتان میرسانید تا حدی مجاز است که بتوانید معاینات پزشکی را پشت سر بگذارید و در برقراری ارتباطات آسیب چشمگیری نبینید. خلبان مسئول حفظ شنوایی است و نهایتاً اگر کاهش شنوایی قابل پیشگیری افزایش یابد، مواخذه می شود.

یک برنامه موفق شامل سه قسمت می باشد. در ابتدا انجام یک تست شنوایی (ادیوگرام) اولیه است. اگر شما هرگز یک ادیوگرام نداشته اید پس لازم است هر چه زودتر آن را انجام دهید. اگر پزشک هوایی شما ادیوگرام را انجام نداده شخصی را بیابید که این کار را بکند یا به یک متخصص گوش مراجعه نمایید.

مرحله بعدی تنظیم یک برنامه کنترل و مراقبت است ، ایده آل این است که معاینات FAA خودتان را نزد یک پزشک هوایی که ادیوگرام را جزء برنامه معاینات FAA دارد ، انجام دهید. اگر این امکان ندارد پس ادیوگرام سالانه که توسط متخصص گوش انجام شده مهم است. شما باید یک کپی از ادیوگرام را در فایل شخصی خود برای پیگیری هر تغییر داشته باشید.

مرحله نهایی استفاده از محافظ شنوایی در تمام محیط های پر سروصدا بخصوص محل کار می باشد. از کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا به راحتی می توان با استفاده از محافظ گوش جلوگیری کرد. بسیاری از گوشی های امروزی به اندازه کافی سروصدا را کاهش می دهند. یک وضعیت مهم اتصال مناسب بین گوشی و اطراف گوش های شماست. اگر این اتصال به هر علتی از قبیل فرسودگی یا شکستگی گوشی دچار اختلال گردد صدا می تواند وارد گوش شود.

ساده ترین و ارزان ترین شکل محافظت عبارت است از استفاده از فوم های شکل پذیر به صورت پلاک که توسط فشرده کردن آن در کانال گوش به کار می رود و نگهداری آن تازمانی که منبسط شود. این پلاک ها بسیار موثرند. قطعات گران تر گوش اغلب حفاظت و کیفیت کمتری دارند. پلاکهای فومی ارزان قیمت اغلب در دسترسند و می توانید آن ها را در کیف پرواز، خانه و ... همراه داشته باشید. پنبه یا دستمال کاغذی کاربردی ندارد، زیرا فرکانس های حساس را مسدود نمی کنند.

پلاک های گوش سفارشی اغلب مورد اختلاف نظر هستند. بسیاری از خلبانان آنها را قبول داشته و عده دیگری آنها را نامناسب و ناکارآمد می دانند. اطمینان حاصل کنید که تولید کنندگان میزان کیفیت آن را مدنظر داشته باشند، قبل از این که آن را بخرید و نیز کارایی و استانداردهای آن را باگوشی سنتی مقایسه کنید. استفاده از این قطعات گوشی به این معنی نیست که از سروصدا محافظت می کند بلکه تنظیم فرکانس های ارتباطی نیز در این خصوص تاثیر گذار می باشد. قطعه گوشی همه انرژی صدا را به مجاری گوش در مقابل پرده گوش با اثرهای آسیب رسان فیزیکی منتقل می کند.

در محیط های بسیار پر سروصدا استفاده از گوشی و پلاک های گوش ضروری می باشد. بسیار مهم است که در این موقعیت به برنامه های حفظ و نگهداری متعهد و پایبند باشیم.

یک نوع از گوشی های جدید کاهنده صدا، نوع الکترونیکی می باشد. سروصدا گوشی را از کار می اندازد. این یک وضعیتی است که در آن سروصدای زیاد بلوکه می شود و صداهای مورد انتظار در پرواز برای حفظ عملکرد دیگر وجود ندارد.

یک سوال رایج در رابطه با استفاده از پلاک های گوش، اثر آن ها روی آنچه که شما خواهید شنید می باشد. آیا آنها تاثیر منفی در ارتباطات دارند. تفکیک کننده های صدا، محافظان شنوایی و پلاک های گوش همه عملکرد مشابه دارند. مانند استفاده از عینک های آفتابی، پلاک های گوش هم باید در مواقع لازم مورد استفاده قرار گیرند. عینک های آفتابی در نور کم مورد نیاز نیستند و از آنها باید در محیط های پر نور و روشن استفاده کرد. همچنین در محیط های آرام نیازی به استفاده از پلاک های گوش نمی باشد. اما اگر سطح یا حدود سر و صدا مقداری باشد که شما نمی توانید بشنوید یا ارتباط برقرار کنید حتی با بالا بردن صدای خود، حفاظت از گوش ضروری است.

هدف این است که بتوان وضوح کلام خود را حفظ کرد و متوجه تغییرات در صداهای پرواز شد. سروصدا یک مزاحم بوده و می توان از آن با استفاده از پلاک های گوش جلوگیری کرد. بدون تاثیرگذاری بر صداهای معنی دار حذف کردن صداهای غیر ضروری یا سرو صدا اجازه میدهد که وضوح مکالمات و شنیده ها در شرایط سخت پروازی بهتر باشد.

گوشی های کاهنده صدا

یافتن راهی برای کاهش سروصدا، بدون اختلال در ارتباطات به یک چالش تبدیل شده است. "گوشی های رفع سروصدا" به این گزارش ASRS توجه کنید: یک خلبان پروازی وقتی فرود آمد مدعی شد که نتوانسته صدای بوق هشدار سرعت را بشنود به دلیل گوشی کاهش صدای فعالی که بر گوش داشته است. ظاهراً گوشی بر روی زمین توسط سه نفر مورد آزمایش قرار گرفته بود که همه آن ها متوجه شدند که زمانی که گوشی روشن است کاملاً مانع شنیدن صدای بوق می شود. ASRS گزارش نکرد آیا گوشی صدای زیاد ناشی از فرود را پوشانده است یا نه؟

دلیل دیگری که به همان اندازه مهم است جلوگیری از ناشنوایی دائمی و علائم وابسته به آن مانند خستگی است. زمانیکه یک خلبان عادت به استفاده از گوشی یا پلاک گوش دارد، هیچگونه اختلال و کاهشی در ارتباط دیده نمی شود.

ارتعاش

اثرات ارتعاش بر روی بدن مانند اثرات صدا و شلوغی مرتبط با فرکانس، شدت و مدت است. ارتعاش برخلاف سر و صدا اثر فیزیکی بسیار کمی بر روی انسان ها در فرکانس های بالای ۴۰۰۰ دارد. علاوه بر این ارتعاش به جابجایی فیزیکی قسمت های بدن بستگی دارد. قسمت هایی که راحت تر و بیشتر از بقیه قسمت ها حرکت می کنند (استخوان، بافت های نرم، ارگان های داخلی و...)

ارتعاش بیشتر در بالگردها، کمتر در موتورهای پیستونی، خیلی کمتر در موتورهای جت ملخ دار و به ندرت در موتورهای جت مورد توجه است به طور معمول ارتعاش مستقیماً از طریق یک جسم سخت یا هواپیمای در حال ارتعاش انتقال می یابد.

امواج ارتعاش به قسمت های مختلف بدن منتقل می شوند که هر کدام از آن ها واکنش متفاوتی نشان می دهند. فقط ارتعاش های خیلی شدید کارکرد طبیعی سلول ها و ارگان ها را مختل میکند. اگر چه به طور کلی همه ارتعاش ها می تواند باعث ناراحتی بدن، درد قفسه سینه، کاهش شدت بینایی و گیجی شوند، ارتعاش همچنین یک علت مهم خستگی است.

مهمترین دامنه فرکانس های مرتبط با تاثیرات شدید بین ۱ تا ۴۰ هرتز می باشد قسمت های مختلف بدن توسط فرکانس های مختلف به طور متفاوتی مرتعش میشوند.

افراد کمی وجود دارند که می توانند علل ارتعاش را تغییر دهند. زیرا زمانی که هواپیما طراحی شد توانستند تغییرات کمی را جهت کاهش ارتعاش انجام دهند. مهمترین تغییر در صندلی هاست هر چه بیشتر بدن حمایت شود ارتعاش کمتر می شود. کمربندهای ایمنی تمایل به انتقال ارتعاش دارند.

بدن سالم تاثیرهای ارتعاش را بیشتر تحمل میکند اما چون ارتعاش باعث خستگی می شود خستگی نیز باعث می شود ارتعاش آسیب و صدمه به بدن وارد کند (سیکل معیوب) حتما خستگی قابل توجه ترین نتیجه ارتعاش می باشد. آگاهی از این منبع خستگی به خلبان اجازه میدهد که به عملکرد غیر استاندارد بیشتر توجه کند.

فصل هفتم

بینایی

فرد بیش از ۵۰ سال سن داشت اما سخت تلاش می کرد تا تصویری از یک خلبان حرفه ای را حفظ کند که به این معنا بود که زدن عینک برای مطالعه او "تنها وقتی به آن نیاز دارم" لازم بود. شب بود و آخرین پرواز بعد از یک تخلیه و بارگیری سریع هواپیما بود آنها به مدت سه ساعت پرواز کرده بودند (ارتفاع کابین ۶۵۰۰ پا) که به اندازه کافی بد بود. اما به دلیل سیگاری بودن، صبر کرد تا یک سیگار بکشد. او خسته بود اما می خواست پرواز کند. لیست کنترل پیش از پرواز کامل شد و مجوز پرواز فوری به آنها داده شد. او اهرم پرواز (throttles) را در کابین تاریک به جلو کشید و هواپیما شروع به حرکت کرد. وقتی آنها به ۷ نزدیک شدند، فرد شروع به دور زدن کرد و کمک خلبان بلافاصله فرمان (Yoke) را به جلو کشید. حرکت آنها خیلی کند بود. چه رخ داد؟ عینک مطالعه ی فرد در جیب پیراهنش بود و او عدد روی وسایل سنجش را بد خواند و فکر کرد که مشکلی در سرعت چرخش است دید نا صحیح او به چندین دلیل با نقص رو به رو شد: هیپوکسی، نور کم، سن بالا، خستگی و نزدن عینک. کمک خلبان او را در آن روز نجات داد.

از همه ی حس هایی که برای پرواز توسط انسان به کار میرود، بینایی مهم ترین آنها است. بینایی علاوه بر تامین ۹۰ درصد تعیین جهت (۱۰ درصد تعیین جهت به عهده ی سیستم وستیبولاروسیستم پروپریوسپتیو است) اطلاعاتی را برای کنترل و نظارت بر ابزار ها، ترافیک و مطالب مکتوب فراهم می آورد و همچنین مراجع بصری را برای حرکت هواپیما روی باند، بلند شدن و تقرب تعیین می کند. اختلال بینایی عملا یک خلبان را ناتوان می سازد و دید ناقص احتمال یک پرواز نا ایمن را افزایش می دهد. کابین مدرن خلبان یک محیط کاری اساسا بصری شده است .

اکثر مردم با بینایی سالم زاده می شوند اگر چه برخی باید برای دید دور در همان سال های ابتدایی عینک بزنند. دید ناقص معمولا به سادگی اصلاح می شود. در اکثر مواقع، فرد توان لازم برای کنترل محیط را دارد تا شفافیت دید را بهبود ببخشد مثل بهبود بخشیدن نور، چشم پوشی کردن از اشیا یا کاراکتر های غیر شفاف، تغییر دادن وضعیت برای دیدن بهتر و مشابه آن. گر چه در پرواز، این انعطاف پذیری وجود ندارد و خلبان باید از اطلاعات در دسترس استفاده بکند که اغلب در نور غیر شفاف و تحت وضعیت های محدود شده می باشد. به علاوه اثرات خستگی، هیپوکسی، بیماری های جزئی، کم شدن آب بدن و دیگر افت های فیزیولوژیک به افت قدرت بینایی افزوده می شود.

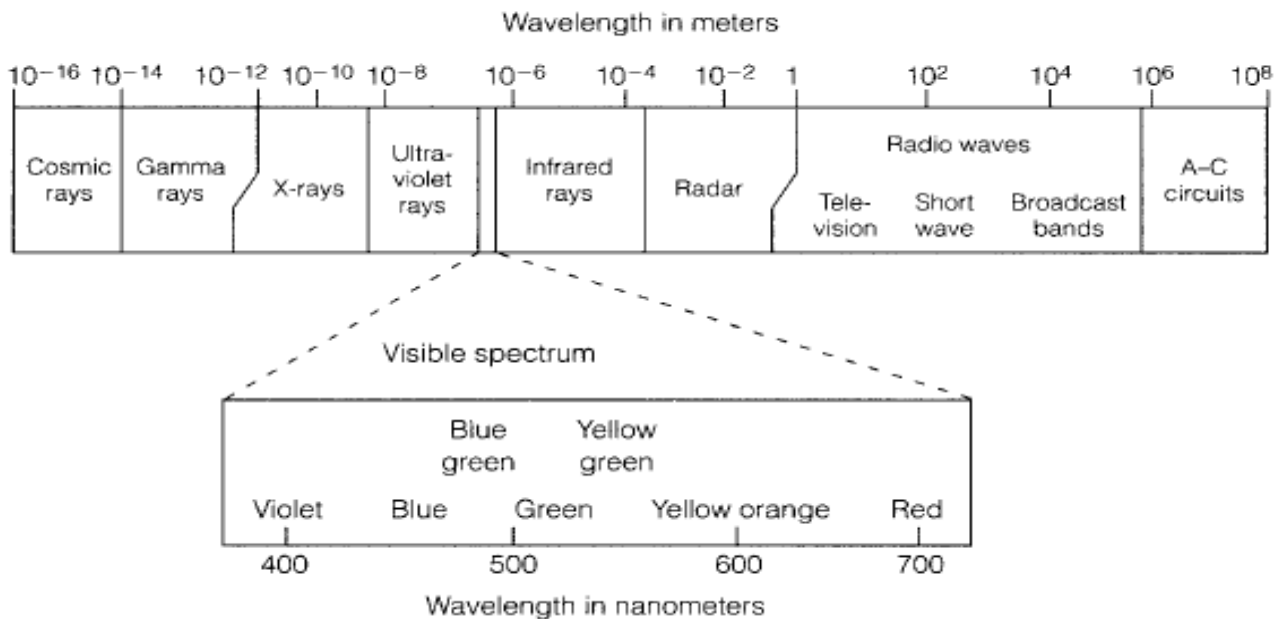
به افراد زیادی نعمت بینایی اعطاء شده است و تا وقتی یادشان هست می توانند بخوانند و اشیاء دور دست را ببینند. اما بدون تست کردن قدرت بینایی تحت شرایط پرواز (خستگی، هیپوکسی، نور ضعیف) خلبان چیزی برای مقایسه با بینایی اش ندارد و ممکن است آگاه نباشد که آنچه می بیند به شفافیت یا تیزی واقعی اش است یا نه. نظر معمول کودکانی که برای اولین بار شروع به زدن عینک می کنند این است که حالا می فهمند که دیوارهای آجری دارای خطوطی هستند و درختان برگ دارند. تا وقتی که شروع به استفاده از لنز اصلاحی نکرده بودند، آجرها و برگ ها تاریک بودند و البته هیچ پایه ای برای مقایسه این تصویر وجود نداشت و فرض می کردند که خطوط و برگی وجود ندارد.

مورد مشابه برای خلبانان مسن تر (بیش از ۴۵ سال) که شروع به زدن عینک مطالعه برای اولین بار می کنند، وجود دارد. دیدن شفاف صفحات تقرب، ابزارها و صفحه ی نمایش FMS (LCD و CRT) که واقعا به چه شکل هستند، برای اولین بار برایشان تعجب آور است آنها ممکن است توانسته باشند تست بینایی FAA را گذرانده باشند. اما این بدان معنا نیست که کاراکترهای دید نزدیک را به طور شفاف دیده اند.

به علاوه خلبانان با دید روز ۲۰/۲۰ به دلیل فیزیولوژی چگونگی تبدیل انرژی نور به انرژی الکتریکی برای مغز توسط شبکه، ممکن است دید شب کافی نداشته باشند همچنین به نظر می رسد که یک تغییر شخصی در خلبانان در مورد چگونگی درک انرژی نور توسط مغز و انتقال آن به داده های لازم برای پرواز وجود داشته باشد به عبارت دیگر، با همان شفافیت بینایی، یک خلبان بهتر می بیند و از بینایی کارآمدتر از یک خلبان دیگر استفاده می کند و همه ما روزهای خوب و بدی در مورد بینایی داریم یک روز ما قادریم خط ۲۰/۲۰ را بخوانیم و روز دیگر تنها قادریم ۲۰/۳۰ را بخوانیم.

طیف نور

نور مرئی به صورت انرژی تابشی ای تعریف می شود که سلول های شبکه ی چشم را تحریک می کند و یک جریان الکتریکی تولید می کند که به کورتکس بینایی مغز به منظور تفسیر انتقال می یابد. نور مرئی تنها بخش کوچکی از طیف تابشی است که از بنفش در ۳۸۰ میلی میکرون تا قرمز در ۷۶۰ میلی میکرون متغیر است (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱: طیف الکترو مغناطیسی

طول موجهای کوتاه تر (ماوراء بنفش) اگر چه مرئی نیستند اغلب باعث آسیب به بافت چشمی (به ویژه لنز) می شوند اگر انرژی آنها کافی باشد. بافت سطحی چشم (قرنیه) ممکن است با اشعه ماوراء بنفش در یک کیوسک برنزه شدن یا در ارتفاع های بالا آسیب ببیند. تماس مفرط مزمن با اشعه ماوراء بنفش امروزه به عنوان یک دلیل آب مروارید تصور می شود که باعث تاری لنز چشمی می شود. اکثر این اشعه های مضر توسط اتمسفر جذب می شوند گرچه نگرانی فزاینده ای در مورد پرواز در ارتفاع های بالا به مدت طولانی وجود دارد.

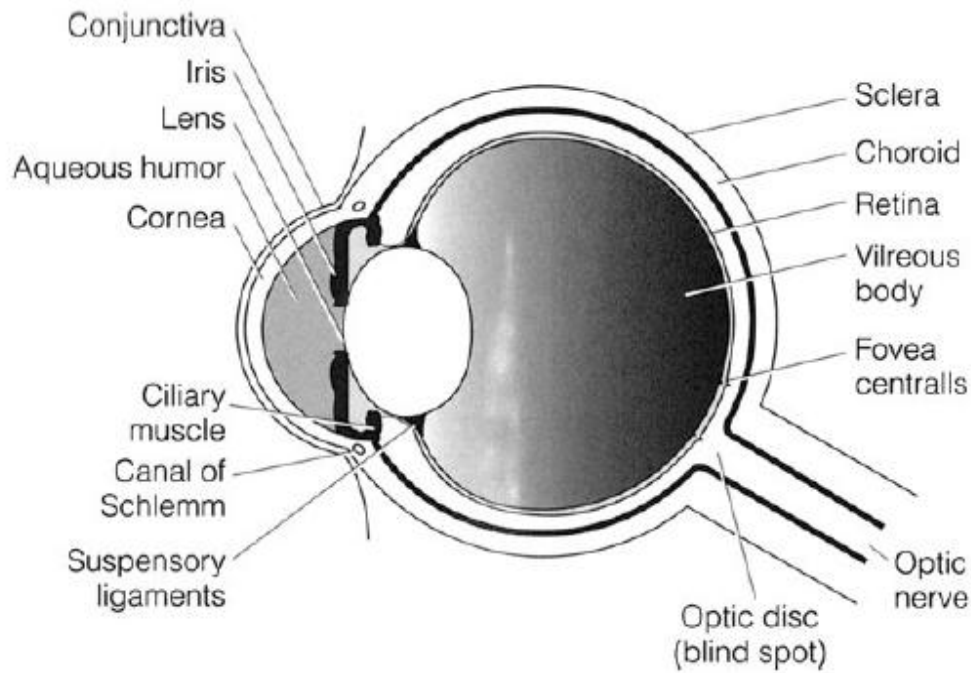
طول موجهای بلند تر نور (مادون قرمز) باعث حرارت می شود و یک منبع افزایش انرژی است. آسیب به چشم به ویژه شبکیه بستگی به میزان انرژی و مدت آن دارد.

اشعه نور (یا انرژی) یا مستقیماً از یک منبع نور به چشم می رسد یا به طور غیر مستقیم از یک منبع دیگر (مثل آب یا برف) به چشم بازتاب می شود. انتشار و انکسار نور از قوانین فیزیکی پایه ای پیروی می کند و بسته به قدرت و مسافت اندازه گیری می شود. برای اهدافمان ، ما بر نوری که وارد چشم می شود متمرکز می شویم نه به منبع نور. گرچه لازم است تشخیص دهیم پرتو های نور از منبع نور به چشم ما میرسد یا از یک شیء به چشم ما بازتاب می شود. این پرتو ها از منبعی که بیشتر از ۲۰ پا از چشم فاصله دارد، عملاً موازی هستند. پرتو های نوری که از نزدیکتر از ۲۰ پا نشات میگیرند با زاویه به چشم می رسند.

آناتومی چشم

نور بعد از اینکه از طریق قرنیه و عبور از لنز وارد چشم می شود بر روی شبکیه متمرکز می شود (شکل ۲-۷). شبکیه این انرژی شعاعی را به وسیله سلول های حساس به نوری به نام استوانه ای و مخروطی به انرژی الکتریکی تبدیل می کند. این جریان از طریق عصب بینایی به مغز انتقال می یابد که در آنجا به صورت سیگنال معنا داری رمز گشایی می شود.

حرکت کره چشم به وسیله ماهیچه های بیرون چشمی است هر چشم شش ماهیچه ی مستقل دارد که می توانند کره چشم را بچرخانند تا روی هر جسمی در میدان دید ثابت شود یا آنرا دنبال کند عدم توازن استحکام این ماهیچه ها باعث ردیابی جداگانه چشم ها و در نتیجه دو بینی می شود که به ویژه موقع خستگی یا هیپوکسی رخ می دهد. بنابراین هماهنگی ماهیچه ها و سیگنال مغزی برای تمرکز بر یک شیء برای دید دو چشمی ضروری است که بر خلاف دید تک چشمی یا دیدن با استفاده از یک چشم است.



شکل ۲-۷ از لحاظ آناتومیک، چشم تعمیمی از مغز است و بدین صورت سلول های چشم مثل سلول های دیگر مغز به واسطه ی خستگی، هیپوکسی یا الکل تاثیر منفی می پذیرند.

زمان های عکس العمل	
تشخیص دادن هواپیما	۰/۱ ثانیه
حدس زدن زمان برخورد	۱ ثانیه
تصمیم گرفتن برای چرخش	۵ ثانیه
عکس العمل ماهیچه ای	۴ ثانیه
زمان شکاف هواپیما	۲/۵ ثانیه

اگر در شناسایی اولیه هواپیما و دوره زمانی به دلیل دید ضعیف اشتباه شود، دوباره شروع کنید.

قرنیه

لایه بیرونی سلول های کره چشم قرنیه می باشد این یک کلاهیک لنزی شفاف است که خواص انکساری (تمرکز دهنده) دارد. همچنین شفافیت قرنیه ممکن است تحت تاثیر سن باشد و به صورت موقتی تحت تاثیر تماس مفرط با تابش اشعه ماوراء بنفش باشد.

لنز

همانند دوربین، لنز پرتو های نور را وقتی وارد چشم می شوند می شکند (انحناء می دهد) و هر پرتو را روی شبکه متمرکز می کند که مشابه با فیلم در یک دوربین است. اگر نقطه کانونی در جلو یا پشت شبکه باشد درک یک شیء تاری خواهد بود یک دوربین این تمرکز را با کوتاه کردن یا طولانی کردن فاصله لنز از فیلم تغییر می دهد چون لنز آن سخت است.

لنز چشم نرم و قابل شکل گیری است و شکل آن با ماهیچه هایی که لنز را احاطه کرده اند تغییر می کند. وقتی این ماهیچه ها منقبض می شوند یا استراحت می کنند لنز از ضخیم به نازک تغییر می کند که امکان شکست بیشتر یا کمتر پرتو های نور را فراهم می آورد. بنابر این تمرکز کردن بوسیله تغییر دادن شکل لنز به جای تغییر دادن فاصله محقق می شود. میزان تغییر مناسب این لنز، میزان تمرکز دادن شفاف یک شیء روی شبکه توسط چشم را تعیین می کند.

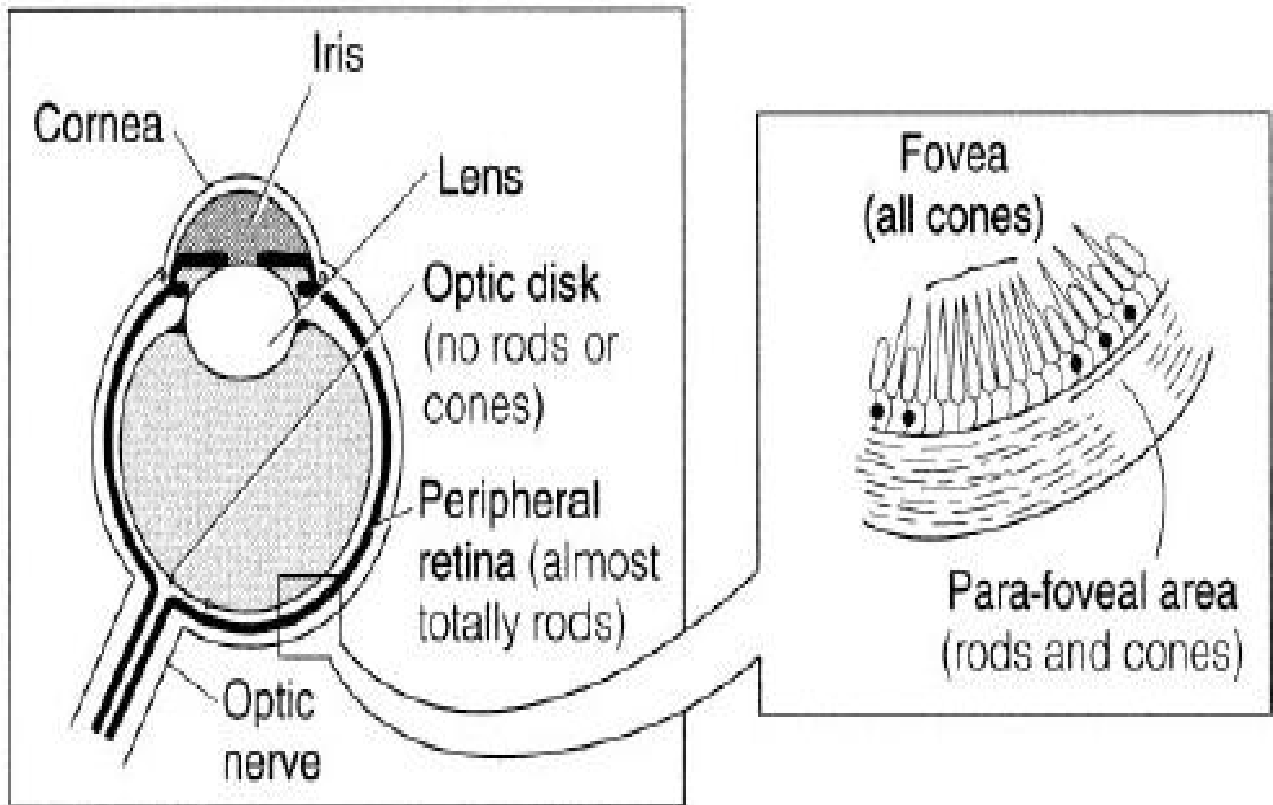
در برخی افراد با افزایش سن لنز تاری می شود و باعث آب مروارید می شود. همچنین با پیر شدن، لنز هر فرد شروع به سفت شدن می کند که از تمرکز کافی جلوگیری می کند و تغییر سریع تمرکز از فاصله دور به اشیا نزدیک را کند می کند که "تطابق" نام دارد (در بخش بعد در مورد اپتیک صحبت می شود)

عنیه

عنیه چشم غشاء رنگی است که در جلوی چشم دیده می شود و رنگ چشم را تعیین می کند بخش مرکزی آن مردمک نام دارد و مانند دیافراگم یک دوربین اندازه دریچه را تغییر می دهد تا امکان ورود کمتر یا بیشتر نور کنترل شود. این امر به چشم انعطاف پذیری بیشتر برای کنترل مقدار نوری که به شبکه می رسد، می دهد: قطر بیشتر در نور کم و قطر کمتر در نور زیاد.

هرچه نور بیشتر باشد، اندازه مردمک کوچکتر می شود همانند آنچه در دوربین رخ می دهد، عمق میدان را افزایش می دهد. عمق میدان نزدیک ترین و دورترین فواصل از لنز است که در آن اشیا تمرکز می یابند. بنابر این در شرایط نور کم، عمق میدان خیلی کوتاه است چون مردمک بزرگتر است. جمع کردن پلک ها این عمل را به میزان کمی بیشتر می کند و امکان کمی تمرکز یافتن را فراهم می آورد.

شبکه "فیلم فوتوگرافیک (عکاسی)" چشم است که از سلول های حساس به نور برای تشخیص انرژی نور به جای بلور های نیترا نقره ی حساس به نور فیلم عکاسی استفاده می کند (شکل ۳-۷). یک تفاوت بزرگ توزیع دو نوع مختلف سلول در شبکه است هر یک از سلول ها به یک عصب متصل است که به نوبه ی خود به یک رشته از اعصاب به نام عصب بینایی منتهی می شوند. یک پالس الکتریکی از هر سلول تولید می شود و از طریق عصب بینایی انتقال می یابد.



شکل ۳-۷ آناتومی چشم

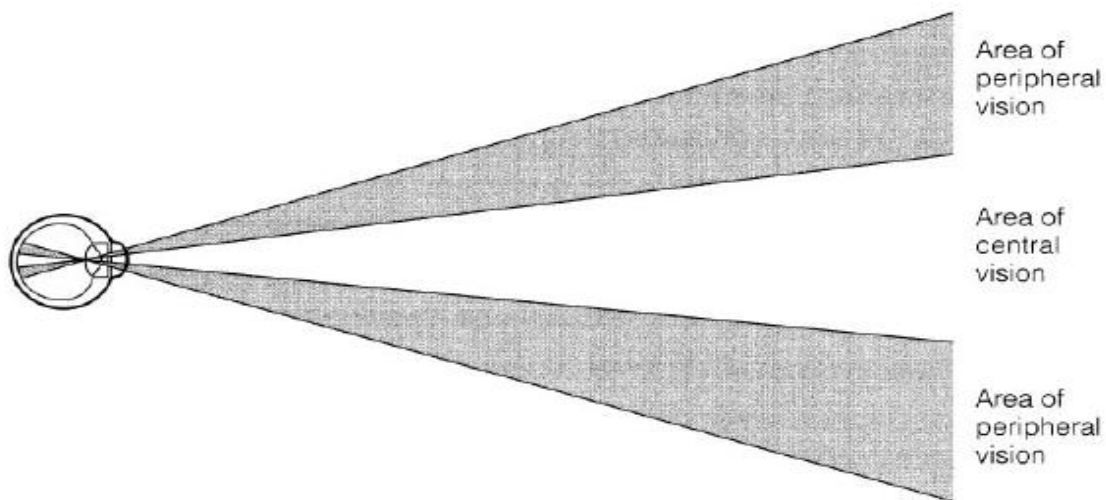
یک نوع سلول، مخروطی است که حساس به نور سفید و رنگ ها و همچنین شفافیت آن است. مخروطی ها اصولاً در طول روز و بیشتر برای حس بینایی دقیق ما (دید فوتوپیک) به کار می روند. سلول های مخروطی در یک ناحیه کوچک به نام فوه آ (FOVEA) (بخشی از ماکولا) تمرکز می یابند. این لکه ی روی شبکیه دید مرکزی نام دارد و روی آن اکثر اشیاء مشاهده شده تمرکز می یابند.

زمان واکنش شما

این تمرین را انجام دهید. بایستید یک سر یک خط کش را با یک دست نگه دارید. شست و سبابه دست دیگر را دو طرف خط کش قرار دهید انگار که آن را گرفته اید اما آن را لمس نکنید شما باید بتوانید قبل از اینکه بیفتد آنرا بگیرید. همین کار را با چشم بسته انجام دهید. دوباره موفق می شوید.

حال بگذارید خط کش را فرد دیگری بگیرد و شما شست و سبابه تان را دو طرف خط کش نگه دارید بگذارید به طور غیر منتظره خط کش را رها کند. آیا می توانید آنرا بگیرید؟ چرا در این حالت اینقدر دیر عمل کردید؟ جواب: بینایی در حالت اول که خط کش را خودتان نگه داشته بودید نقشی نداشت.

نوع دیگر سلول های استوانه ای هستند که به نور کم واکنش نشان می دهند اما به رنگ ها واکنش ندارند و بنا براین برای دید شب مناسب ترند (دید اسکوتوپیک). پیرامون فووه آ (FOVEA) تعداد رو به افزایشی از سلولهای استوانه ای و تعداد رو به کاهش از سلول های مخروطی است تا اینکه به پیرامون محیط می رسیم که سلول های مخروطی در آنجا وجود ندارد. این دید پیرامونی برای تعیین جهت مناسب تر است و در تکنیک های دید شب تکمیل کننده است. اگرچه تصاویر وضوح کمی دارند، سلول های استوانه ای حدود ۱۰۰۰۰ برابر سلول های مخروطی موجود در فووه آ حساس به نور هستند (شکل ۴-۷). سلول های مخروطی یا استوانه ای جایی که در آن عصب بینایی روی شبکه تشکیل می شود، وجود ندارند. این یک نقطه (لکه) کور می شود که با استفاده از دو چشم جبران شده که هر چشم نقطه کور دیگری را پوشش می دهد.



شکل ۴-۷ ناحیه مرکزی شفاف ترین دید را در نور کمی به شدت نور ماه ایجاد می کند. کمتر از این سطح روشنایی، دید مرکزی نمی تواند به خوبی عمل کند و ناحیه ی مرکزی تقریباً کور است. هر شیئی که فرد به آن مستقیماً نگاه می کند به طور واضح دیده نمی شود. چون چشم- به ویژه شبکیه- تعمیم مستقیم مغز است سلول های استوانه ای و مخروطی به ویژه به هیپوکسی، داروها، الکل و دیگر عوامل شناخته شده اثر گذار بر مغز، آسیب پذیر و حساس هستند. حس های دیگر با این سوء مصرف ها اینقدر آسیب پذیر نیستند.

اپتیک و فیزیک نور

یک پرتو نور چند نوع خواص فیزیکی دارد که مرتبط با بینایی هستند. انکسار یا شکست خاصیتی از لنز است که پرتو نور را به طوری خم می کند که به یک نقطه معین برسد (روی شبکیه). چندین پرتو نور نیز باید از طریق همان لنز در کانون باقی بماند. بعلاوه لنز باید بتواند هم روی شیء نزدیک و هم روی شیء دور تمرکز کند این عمل را تطابق می نامند که

در آن توان انکساری لنز به طور مداوم تغییر می کند و امکان کانونی بدون خلل و قطعی را فراهم می آورد که بر خلاف دوربین عکاسی است که باید برای تمرکز روی کانون طول کانونی را تغییر داد.

چندین خاصیت دیگر، شفافیت درک این تصاویر را حتی وقتی تمرکز یافته اند تعیین می کنند، که عبارتند از میزان روشنایی، کنتراست و رنگ، زمان عکس العمل یا زمان از لحظه دیدن یا شناسایی یک شیء و تشخیص توسط مغز تا زمان یک پاسخ فیزیکی نیز باید لحاظ شود و چنین خواصی در بخش دید در پرواز مورد بحث قرار خواهد گرفت. بعلاوه شرایط جوی نظیر مه، بخار آب، باران و مشابه آن نیز می تواند با انتقال پرتوی نور و انتشار آن از طریق اتمسفر تداخل کند.

هرچه نور روشن تر باشد، برای چشم جمع کردن پرتوهای نور روی فووه آ ساده تر است همانند صوت، منابع کم انرژی باعث یک سیگنال ضعیف یا عدم شفافیت می شوند. حالت شدید دیگر نور خیلی زیاد و خیرگی است که با شفافیت مناسب تداخل می کند و به علاوه باعث ناراحتی می شود.

هرچه اختلاف بینایی بین تصویر یک شیء و پس زمینه آن (کنتراست) بیشتر باشد، تشخیص دادن اینکه آن شیء یا (کاراکتر) چیست، ساده تر است. اگر لبه به هر دلیلی مبهم و گنگ باشد، شیء خارج از کانون به نظر می رسد. به یک نقاشی نگاه کنید، شما توجه خواهید کرد که هنرمند چگونه لبه ها را با مشخص کردن آنها با یک رنگ تیره تر شفاف ساخته است. مه و بخار آب با این کنتراست تداخل می کنند و باعث کاهش حدت و شفافیت بینایی و همچنین درک تخیلات (ایلوژن) بینایی می شوند.

رنگ نیز بر حدت بینایی اثر می گذارد. هر رنگ از طریق یک لنز به طریقه متفاوتی انکسار می یابد به عنوان دلیل مانند اثری از رنگین کمان که پس از عبور از منشور شاهدیم. بنابراین برخی رنگ ها (به غیر از نور سفید که حاوی همه رنگ ها است) نسبت به دیگر رنگ ها در کانون نیستند و پرتوهای آنها خارج از ناحیه کانونی برخورد می کنند برای مثال، قرمز خیلی کمتر از دیگر رنگها انکسار می یابد که باعث درک غیر تمرکز یافته از آن توسط خلبان می شود و به شفافیت تصویر روشن شده توسط دیگر رنگ ها یا با نور سفید نیست. بنابر این استفاده از نور قرمز در کابین خلبان توصیه نمی شود چون کاراکترهای کوچک روی نقشه ها و لیست های کنترل، شفاف یا با تمرکز واضح نیستند و ممکن است اشتباه خوانده شوند.

مسئله بالقوه دیگر در ابزارهای جدید کابین خلبان و صفحه ی نمایش های LCD/CRT است که نه تنها از همه ی رنگ های اولیه طیف بینایی استفاده می کنند بلکه از هزاران رنگ مختلف از این رنگ ها استفاده می کنند کسی که نقص رنگی دارد در تشخیص تفاوت های بین برخی کاراکترها مشکلاتی خواهد داشت.

دو شیء با درخشندگی یکسان را در صورتی به سادگی می توان تمیز داد که یک کنتراست رنگی قابل تشخیص حتی در نور کم وجود داشته باشد. شفاف ترین تمیز، سیاه در برابر سفید است و بدترین آن قرمز در برابر سیاه یا آبی است. گرچه وضعیت های اندکی چنین تعریف واضحی را دارند. اگر خلبان مطمئن نباشد که چه چیزی مرئی می شود، زمان بیش از حد لزوم می برد تا تشخیص دهد شیء یا کاراکتر مربوطه واقعا چیست. این کاراکتر های نمایش و نمایش های پس زمینه می توانند توسط خلبان در کابین نیز تغییر پیدا کنند که فرصت دیگری برای شفاف ساختن تصاویر فراهم می آورد.

واضح است که چنین عواملی را باید موقع طراحی و استفاده از ابزار، وسایل اندازه گیری، نقشه ها و لیست های کنترل در نظر گرفت. گرچه چون این طراحی همیشه بهترین نبوده که تا کنون در سیستم ساخته شده است، باید آگاه بود که بینایی و دید تحت شرایط نور کم، کنتراست کم و رنگ های ناکافی دچار نقصان می شود.

اصلاح شفافیت

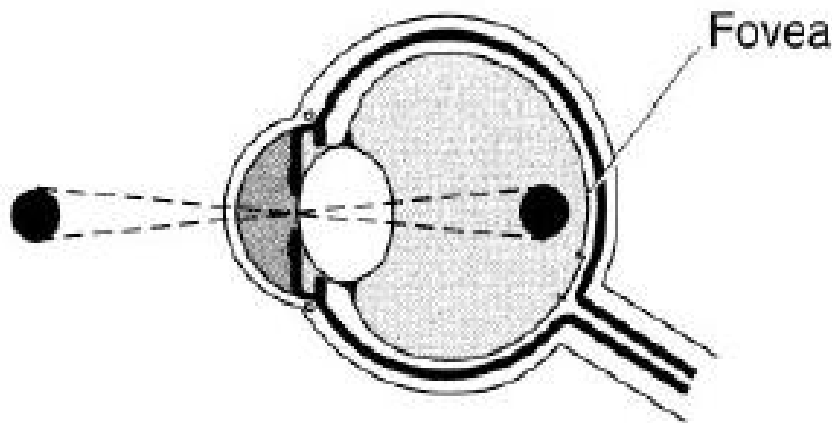
تغییر های متعددی در لنز بر شفافیت اثر می گذارد، شفافیت به معنای تیزی دید است و شفافیت کامل به معنای این است که چشم دقیقا شیء را می بیند یا درک می کند. شفافیت همچنین به توانایی متمایز ساختن یک کاراکتر کوچک از دیگری وقتی که خیلی به یکدیگر نزدیک هستند، اشاره دارد. دید ضعیف این کاراکتر ها را به جای اینکه متمایز سازد به صورت واحد می بیند. چون تمرکز یافتن بر کانون و تطابق مربوط به وضعیت انحناء لنز می باشد می توانیم انحناء را با لنزهای مصنوعی اصلاح کنیم (عینک یا لنز تماسی).

تست کردن شفافیت با مقایسه آنچه می توانید در شرایط خاص به طور شفاف ببینید با آنچه یک چشم طبیعی با شفافیت بصری کامل می تواند در شرایط مشابه ببینید و فاصله از کاراکتر ها تحقق می یابد. چشم پزشک به شما کمک می کند کاراکتر های مختلف با اندازه های مختلف را تشخیص دهید. خط تحتانی چارت چشم (۲۰/۲۰) یا ۲۰/۱۵ که بستگی به چارت یکی از این دو است) را می توان بدون مشکل به وسیله یک چشم طبیعی خواند. گرچه با کاهش یافتن توانایی چشم در دیدن شفاف، کاراکتر ها باید بزرگتر باشند. همانند آنچه در خط دوم است (۲۰/۳۰)

این بدان معناست که چشم ضعیف تر تنها می تواند اندازه کاراکتر را در ۲۰ پای ببیند که یک چشم طبیعی می تواند آنرا در ۳۰ پای ببیند. این تست ها تحت شرایط ایده آل با نور شفاف و کنتراست سفید و سیاه نیز انجام می شوند. این بدان معنا نیست که چشمی که نمی تواند ۲۰/۲۰ را بدون تصحیح ببیند، غیر طبیعی است بلکه تنها نمی تواند به خوبی تمرکز کند.

از لحاظ درصد افت شفافیت و ۱۰۰ در صد طبیعی بودن در نظر بگیرید که با شفافیت ۲۰/۳۰ افت ۱۰ در صدی در متمایز سازی کاراکتر ها وجود دارد و با شفافیت ۲۰/۴۰ این افت ۲۵ در صد است که به این معناست که شما احتمالا

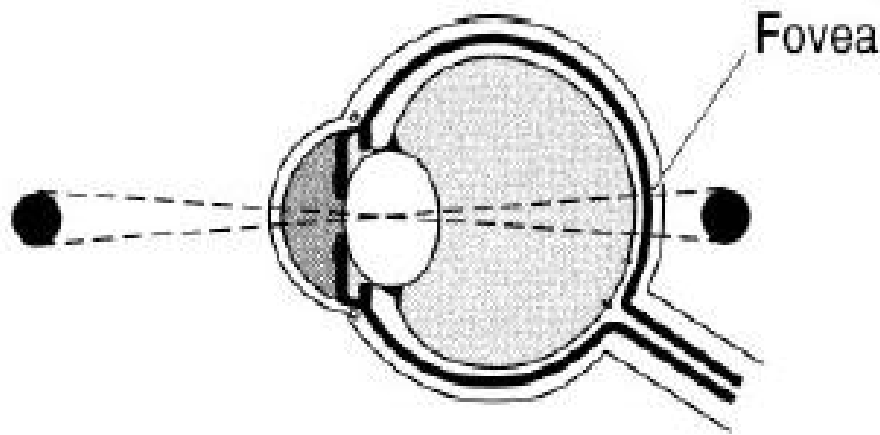
حروف N و H، D و O، K و R، V و Y، و بسیاری از دیگر حروف را با هم اشتباه می گیرید. نزدیک بینی شایع ترین مشکل قدرت بینایی است. (شکل ۵-۷) این بدان معناست که اشیاء دور بدون اصلاح خارج از کانون هستند. از لحاظ نوری، نقطه کانونی لنز در حالت استراحت در جلوی شبکیه است.



شکل ۵-۷: میوپیا (نزدیک بینی)

آستیگماتیسم انحنای نامتعادلی و متغیر لنز و قرنیه است که از تمرکز یکسان (کانون یکسان) برای فواصل مختلف جلوگیری کند یعنی پرتوهای نوری به طور مساوی از طریق لنز شکست پیدا نمی کنند. برای مثال یک قطب نوری عمودی ممکن است در کانون باشد اما خطوط نوری افقی ممکن است خارج از کانون باشد. اگر کسی یک قرنیه و لنز کروی یکنواخت و متعادل داشته باشد آستیگماتیسم وجود ندارد.

پرس بایوپیا (pres byopia) تغییر قابل پیش بینی لنز است که مربوط به سن است شکلی از دوربینی می باشد که با پیر شدن افزایش می یابد. لنز سفت می شود و قادر نیست به طور کار آمد تطابق یابد. نقطه ی کانونی در حالت استراحت پشت شبکیه است (شکل ۶-۷). برای بودن در فاصله ی کانونی، شیء در حال دیده شدن باید دور تر از چشم باشد که به نوبه ی خود شیء را کوچکتر می سازد. این اختلال بر دید نزدیک اثر میگذارد و به عینک مطالعه نیاز دارد در حالیکه دید دور بدون تغییر باقی می ماند عینک های مطالعه ی اولیه در واقع فقط بزرگ نمایی داشتند. همچنین نور کمتری از لنز پیر تر می گذرد که دلیل آن زرد شدگی مربوط به پیری است که با عمق میدان دید تداخل می کند. در خلبانان مسن تر شایع است که دید دور اصلاح نشده دارند که در ۲۰/۲۰ باقی می ماند اما برای خواندن به عینک نیاز دارند.



شکل ۶-۷: دوربینی

خطای انکساری

قدرت انکساری لنز را می توان اندازه گرفت تا تعیین کرد که چه قدر خوب می تواند تمرکز کند. این امر با استفاده از انواع مختلفی از لنز های مصنوعی با استحکام متفاوت تحقق می یابد که در جلوی چشم شما قرار می گیرد سپس شما به پزشک می گوئید که چه لنز مکملی کارا کتری را که روی یک چارت به آن نگاه می کنید، شفاف تر می سازد. آستیگماتیسم نیز می تواند اندازه گیری شود.

اندازه گیری این خواص نوری بر حسب دیوپتر بیان می شود که انحنای لنز در صفحات مختلف می باشد. تعریف کلی قابلیت لنز برای تمرکز کردن، خطای انکساری نام دارد پلانو (plano) ضرورتاً انکسار یا شکست کامل است. از لنز های اصلاحی می توان در عیوب انکساری در صورت تجویز پزشک استفاده کرد.

ایده ی خوبی است که کنترل مرتب دید خود را توسط یک چشم پزشک داشته باشید و صرفاً به امتحانهای FAA تکیه نکنید. قطعاً سنین کلیدی که در آنها تغییراتی وجود دارد در اوایل دهه ی بیست زندگی و سپس به صورت پیش رونده بعد از سن ۴۰ سالگی است که در آن وقت دید نزدیک تغییر خواهد کرد. وقتی دید در پرواز به کار می آید حیاتی است که ۲۰/۲۰ باشد خواه با اصلاح یا بدون اصلاح. شرایط پرواز که بعداً در این فصل توضیح داده می شود به دید آسیب خواهد زد و لازم است بهترین دیدی را که می توانید قبل از اینکه پرواز را شروع کنید بدست آورید.

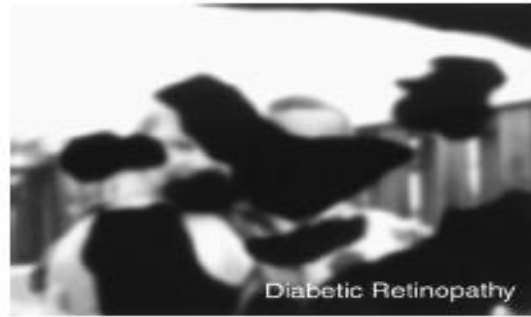
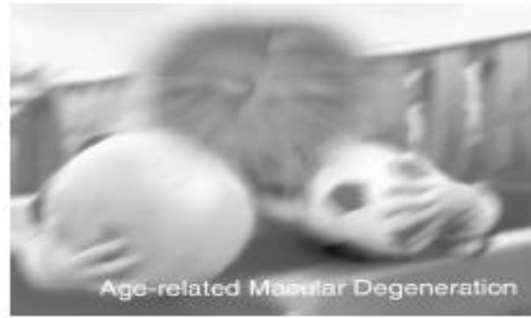


شکل ۷-۷ شبیه سازی هایی از آنچه توسط اشخاص دارای آسیب بینایی می بینند نشان داده شده است.

لنز های اصلاح کننده

وقتی عیب انکساری مشخص می شود، لنز ها می توانند عیب انکساری را اصلاح کرده و امکان بودن نقطه ی کانونی روی شبکیه و در فاصله کانونی را فراهم سازند. این اصلاح می تواند در قالب عینک یا لنز های تماسی باشد مزیت هایی برای هر یک وجود دارد عینک ها عموماً قابل تحمل تر هستند در حالی که لنز های تماسی امکان دید پیرامونی بهتر را فراهم می آورند. همچنین با پیر تر شدن و تغییر کردن دید نزدیک، نیاز به زدن عینک برای دید نزدیک وجود دارد. اگر شخصی تا به حال عینک دوربین داشته حالا عینک دو کانونی نیاز دارد.

عینکهای دو کانونی (یک بخش لنز برای دید دور است و بخش پایین آن برای دید نزدیک می باشد)، معمول هستند و شخص نیاز دارد از آنها استفاده کند.



شکل ۷-۷: شبیه سازی چندین آسیب بینایی

بسیاری از خلبانان تمایلی به زدن عینک ندارند به ویژه برای خواندن گرچه هر اندازه این عینک ها به عنوان یک عادت زود تر زده شوند، ساده تر تطابق برای اصلاح ایجاد می شود.

عینک جیبی

کاپیتان یک هواپیمای B-737 به نظر می رسید که تلاش برای بلند شدن هواپیما می کند و من به عنوان یک کمک خلبان EPR را کنترل می کردم و به N1 نگاه می کردم. هواپیما داشت به انتهای باند می رسید و همه چیز خوب به نظر می رسید. کاپیتان به سرعت "چرخش سریع" را انجام داد و اهرم های پیش رانش (تراتل) را استفاده کرد و به صورت ایمن ارتفاع را حفظ کرد. کمی بعد، متوجه شدیم که هر دو ما در جیبمان عینک داریم و N1 را اشتباه خوانده ایم.

"Nasas AsRs Call Back"

یک تصور اشتباه شایع این است که نزدن عینک تجویز شده باعث تقویت دید می شود. بنابراین خلبان عینکش را تنها وقتی می زند که احساس کند به آن نیاز دارد. این یک تدبیر غلط است. چشم ها با نزدن عینک و با این باور که چشم ها مجبور می شوند قدرت خود را حفظ کنند، قوی تر نمی شوند. اگر چه این را می توان با پرورش عضلات با استفاده بیشتر از آنها مقایسه کرد، ولی در مورد چشم ها درست نیست. در واقع، فشار چشمی و خستگی آن باعث می شود چشم ها و مغز سعی کنند بدون کمک گرفتن از اصلاح به طور ناموفقی روی یک تصویر تمرکز کنند. بنابراین اگر برای اصلاح نیاز به عینک باشد، عینک بزنید.

همچنین تکنیکی وجود دارد که در آن یک چشم برای دید دور و چشم دیگر تنها برای دید نزدیک اصلاح می شود (تک بینی). مغز در عرض چند ساعت با این دو منبع اطلاعاتی مجزا تنظیم می شود و دو تصویر را با هم پردازش می کند. گرچه توصیه FAA این است که هر دو چشم به طور یکسان اصلاح شوند که اصولاً به دلیل زمان تطابق مغز است زیرا خلبان زمان کافی بین دو نوع تصحیح کننده را ندارد. بنابراین تک بینی قانونی نیست و شما باید وقتی فرم پزشکی FAA را پر می کنید آنرا قبول کنید. دید تک چشمی یا استفاده از تنها یک چشم که با ۲۰/۲۰ اصلاح شده یا اصلاح نشده، قانونی است (بعد از یک دوره ی زمانی که خلبان از یک چشم استفاده می کند) و توسط FAA مجدداً بررسی شود.

اصلاح بدون عینک یا لنز تماسی

بسیاری از خلبانان عمل هایی را روی چشم شان انجام می دهند به طوری که دیگر استفاده از عینک یا لنز تماسی برای اصلاح کاهش قدرت بینایی لازم نیست. پیشرفت در این تکنولوژی ها در طول سالیان بیشتر شده است. استفاده از Ortho-k (لنزهای تماسی سختی که وقتی زده می شوند قرنیه را برای تمرکز در زمان محدودی بدون نیاز به لنز شکل می دهند) در کراتوتومی شعاعی یا Rk بهتر شده و در آن سطح قرنیه با جراحی شکل گرفته تا انکسار را بهبود بخشد. سپس روش های دیگری برای شکل دهی مجدد قرنیه به کار رفت و در شایع ترین موارد Lasik استفاده شد. همه ی این ها عمل هایی بر روی یک چشم کاملاً طبیعی است که تنها نیاز به کمک با انکسار از طریق لنز ها یا عینک یا هر دو دارد. این لنز ها یا عینک ها یک تغییر فیزیکی دائم نیستند. روشهای دیگری نیز وجود دارد.

بنابراین تعارضی برای خلبانان حرفه ای بروز می کند که در آن بدون قدرت بینایی قابل قبول آن خلبان منفک از کار می گردد. هیچ عملی روی چشم را نمی توان تضمین کرد که برای دوره زمانی طولانی (مثلاً تا بازنشستگی خلبان) بدون ریسک باشد. برخی متخصصان ناراحت هستند که چون این روش ها هنوز نسبتاً جدید هستند (کمتر از ۲۰ سال)، خطرات بلند مدت شناخته نمی شوند. برخی عمل هایی که مشکلات را افزایش می دهند را نمی توان ثابت کرد. این مشکلات با افزایش اصلاح عیب انکساری بالا افزایش می یابد. هر چه اصلاح بیشتر باشد، تغییر فیزیکی در قرنیه بیشتر است.

این بدین معنا نیست که یک خلبان باید از این راه ها اجتناب کند. بررسی مجدد این عمل ها، در نظر داشتن خطرات احتمالی برای چشمهای شما و وجود جراح های مجرب کاملا لازم است. صحبت با چشم پزشکان شما را در این تصمیم کمک خواهد کرد. به خاطر داشته باشید که هر چشم متفاوت است و نیاز به ارزیابی جداگانه دارد. میزان خطرات را در برابر نیاز ها ارزیابی کنید.

نرمش عضلات چشم روش دیگری است که به کار رفته است. در حالی که موفقیت هایی در تقویت کردن عضلات چشمی وجود دارد، اکثر موفقیت ها برای خلبانان جوان کمتر از ۲۲ سال است و کسانی که حداقل نیاز به اصلاح بینایی را دارند. این نرمش ها به بیش از چند دقیقه در روز نیاز دارند و صرف این مقدار زمان با بالا رفتن سن افزایش می یابد. تغییر این برنامه روزانه شما را به اول راه بر می گرداند.

انتهای مسیر، بعلاوه، دیدن انتهای آن، نیازمند انجام تحقیقات است، همه ی خطرات و مزایای احتمالی را بررسی کنید و روش های مربوطه به نیاز های منحصر به فرد خود را دنبال کنید.

یافته های جزئی در تصادف هوایی ۱۹۹۶ در نیویورک

استفاده کاپیتان از لنز های تماسی تک دید باعث درک بینایی نامشخص شد و بنابراین وابستگی او به دید تک چشمی (به جای دید سه بعدی نرمال) برای درک فاصله را افزایش داد. او قادر نبود بر ایلوژن (تخیل) بینایی حاصل از تقرب بر روی آب در شرایط نور محدود و عدم وجود ویژگی های مرئی زمین غلبه کند.

دید شب

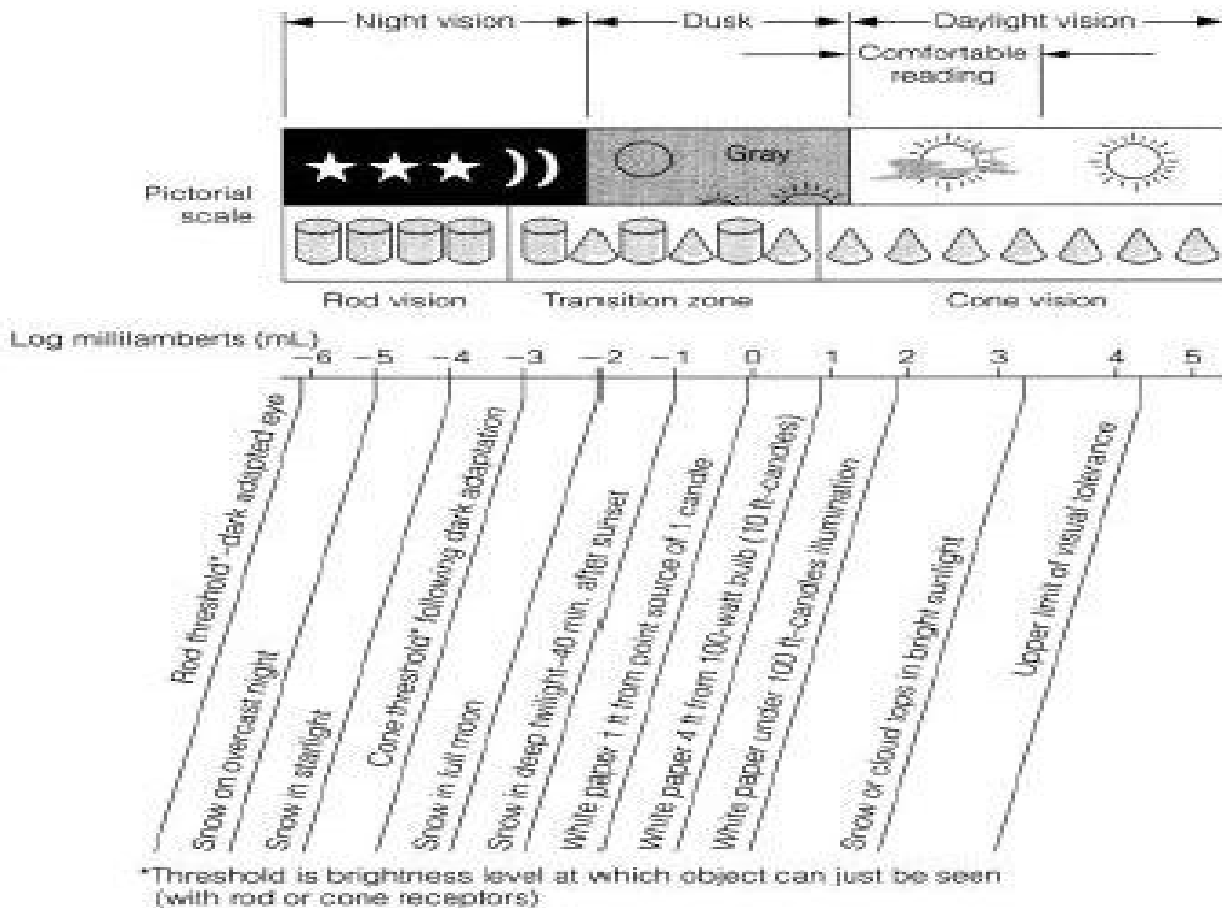
فعالیت فیزیولوژیکی چشم در نور کم متفاوت با شرایط نور زیاد است یک تغییر شیمیایی در سلول های شبکیه انرژی نور را پردازش می کند در حین روز و در شرایط پر نور، اکثر پرتو های نوری روی فووه آ تمرکز می یابد که با سلول های مخروطی و در ادامه سلولهای استوانه ای پوشیده شده. این سلول ها بلافاصله یک ماده شیمیایی به نام یدوپسین را در دسترس دارند که به چشم امکان می دهد تا با نور شدید بلافاصله تحریک شود.

ماده شیمیایی دیگر (ردوپسین یا ارغوانی بینایی) در سلولهای استوانه ای یافت می شود و نیاز به نور کمتری دارد گرچه این ماده شیمیایی باید توسط این سلول ها در زمانی که میزان نور پایین است، ساخته شود. تشکیل این ماده شیمیایی زمان نیاز دارد که بدان معناست که بیشتر طول می کشد (حداکثر ۴۵ دقیقه) تا با نور کمتر از نور درخشان تطابق یابد

(حدود ۱۰ ثانیه) بنابراین شبکیه می تواند با تغییر دادن مقدار مواد شیمیایی با حساسیت کم به نور که در سلول های استوانه ای یافت می شوند با شرایط نوری مختلف تطابق یابد.

انواع دید

به دلیل منابع متغیر نور، چشم و شبکیه باید با شرایط متغیر نوری انطباق یابند دید ما به سه نوع تقسیم می شوند که



شکل ۸-۷: ویژگی های دید شب و روز

دید فوتوپیک (Photopic vision)

این حالت نور روز با نور نسبتاً کافی برای فعال کردن سلول های فووه آ (مخروطی ها) است که از نور خورشید یا روشنایی مصنوعی هستند. در اینجا رنگ به سادگی تشخیص داده می شود و تصاویر به دلیل استفاده از فووه آ (دید مرکزی) تند و تیز می شوند. تنها سلولهای مخروط در فووه آ یافت می شوند اما ماده شیمیایی ارغوانی بینایی (ردوپسین) که تا بحال وجود دارد توسط این نور سفید کاری می شوند. بنابراین دید فوتوپیک اصولاً از طریق استفاده از سلول های مخروطی و دید مرکزی است.

دید اسکوتوپیک (Scotopic Vision)

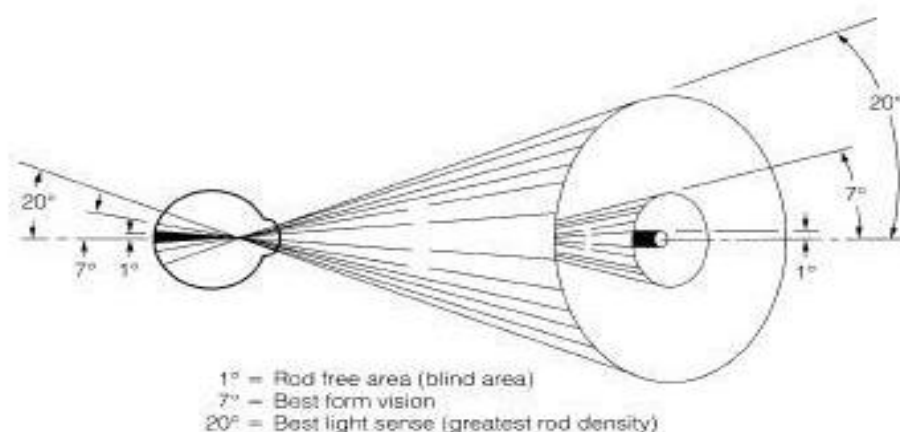
این حالت در شرایط کم نور یا در شب یا در محیط های تاریک رخ می دهد. سلول های مخروطی بی اثر هستند و منجر به تفکیک ضعیف جریات می شوند. قدرت بینایی به حد قابل توجهی تا اندازه ۲۰/۲۰۰ کاهش می یابد. دید رنگی کلاً از بین می رود. چون دید مرکزی تقریباً تنها به سلول های مخروطی بستگی دارند و به سلول های استوانه ای بدون اثر کنونی بستگی ندارد، نقطه کور دیگری در فووه آ وجود دارد. این علاوه بر نقطه ی کوری است که همیشه وجود دارد و نتیجه ی ورود عصب بینایی به شبکیه است. این دلیل این است که چرا شخص باید برای دیدن یک ستاره ی خاص یا ترافیک هوایی به خارج از مرکز آنها نگاه کند. در نتیجه، دید محیطی تنها منبع واقعی ورودی بینایی در شرایط تاریک است و اغلب به طور جزئی بر پایه ی دیدن شبخ ها در برابر کنتراست پس زمینه است

دید مزوپیک (mesopic vision)

این وضعیتی از دسترسی به نور است که چیزی بین کافی و ناکافی است مثل زمان طلوع یا غروب یا شب های ماه تمام. چنانچه انتظار می رود قدرت بینایی و تشخیص رنگ با کاهش سطح نور کاهش می یابد و سلول های مخروطی کم اثر تر می شوند. شکلی از "نزدیک بینی شبانه" یا دید ۲۰/۴۰ برای سنین ۲۰-۳۰ صرفاً به خاطر بودن در نور کم رخ می دهد. فرد ممکن است فکر کند که به دلیل تغییر تدریجی به وضوح می بیند. آگاهی از نقص بینایی در کمبود نور در حین استفاده این سطوح نور با دامنه ی متوسط، حیاتی است.

تطابق با تاریکی

تطابق با تاریکی فرآیندی است که با آن شبکیه حساسیت خود را به سطوح کاهشی نور در دسترس افزایش می دهد. تغییر شیمیایی (ماده شیمیایی ردوپسین یا ارغوان بینایی) در سلول های استوانه ای رخ می دهد به طوری که مخروطی ها کم اثر تر می شوند هرچه سطح آغازین نور در دسترس کمتر باشد، تطابق سریعتر رخ می دهد. (شکل ۹-۷)



شکل ۹-۷

این تطابق در شرایط نور کم، حدود ۳۰-۴۵ دقیقه طول می کشد. هرچه منبع هدف نور در تاریکی کمتر باشد، زمان بیشتری برای تطابق یافتن طول می کشد. این نیز بستگی به شرایط ایده آل دارد که در حین آن حتی برای دوره زمانی مختصری تماس با نور درخشان وجود ندارد. این امر ماده شیمیایی درون سلولهای استوانه ای را سفید می کند که سپس باید مجدداً تطابق یابند. یک نور خیلی درخشان مثل یک نور فلاش که برای حتی یک ثانیه مستقیماً به چشم می رسد یا چشمک زدن نور روی یک هواپیما می تواند به صورت جدی دید شب را آسیب بزند. بهبود یا باز پروری می تواند چندین دقیقه طول بکشد.

تماس طولانی مدت با نور خیلی درخشان برای ۳-۵ ساعت، مثل تابش شدید خورشید از ماسه، آب یا برف، می تواند تطابق با تاریکی را دیر تر انجام دهد. هرچه شدت بیشتر و تماس طولانی تر شود، دید شب اولیه می تواند کمتر باشد. برخی از این اثرات آسیب رسان تجمعی هستند و می توانند برای روزها بعد از تماس دوام یابند. در زمان جنگ، خلبانان شب کار در اتاق های تاریک می نشینند تا چشمان شان برای پرواز تطابق یابد.

قابلیت چشم برای دیدن در شب با تکنیک اسکن کردن برای غلبه بر نقاط کور و دید ضعیف ارتقا می یابد. تحت سطوح اسکوتوپیک، چشم یک نقطه کور مرکزی با قطر حدود دو درجه دارد. بنابراین چشم ها باید به طور مداوم اسکن کنند تا شی را خارج از این ناحیه مرکزی نگه دارند. اسکن کردن نیز از تطابق محیط (یا تطابق سلولهای استوانه ای) با یک تصویر در صورتی که چشمها برای بیش از چند ثانیه ثابت نگه داشته شوند جلوگیری می کند.

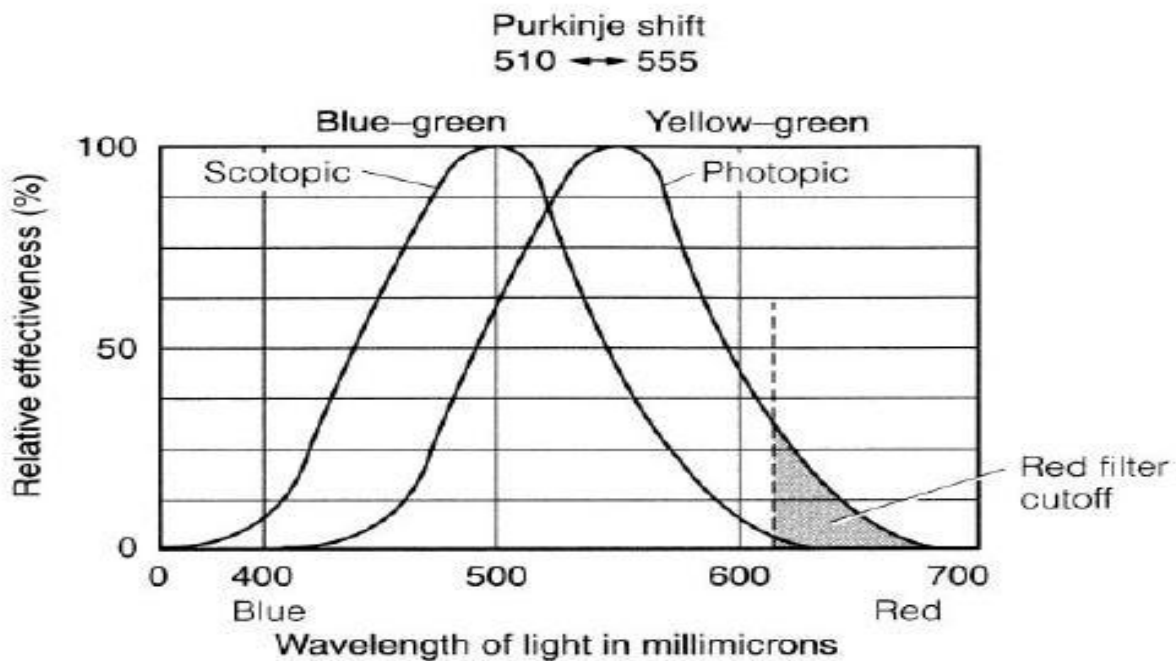
حفظ دید شب

تکنیک واضح برای حفظ دید شب اجتناب کردن از نور های درخشان و ماندن در محیط تاریک برای مدت زمانی است که برای سلول های استوانه ای طول می کشد تا تطابق یابند. روش دیگری برای حفظ کردن دید شبانه تان وجود دارد و این امر با استفاده از نور قرمز برای روشنایی می باشد.

سلول های استوانه ای در شبکیه حداقل تاثیر را بواسطه ی طول موج نور در دامنه ی قرمز (طول موج طولانی تر) می پذیرند. لنز های قرمز، نور را در طول موج کمتر از ۶۲۰ میلی میکرون مسدود می کنند که فعالیت سلول های استوانه ای را در تاریکی به طور موثر حفظ می کند و فعالیت سلولهای مخروطی را در حداقل خود حفظ نموده و این باعث حفظ دید کافی می گردد.

این بدان معناست که یک منبع نور قرمز آن گونه که رنگهای دیگر با طول موجهای کوتاه تر ماده شیمیایی رودوپسین را سفید می کنند، این کار را نمی کند. نتیجه می شود که استفاده از نور قرمز، وقتی دید با تاریکی تطبیق می یابد، وضعیت تطبیق یافته با شب شبکیه و سلول های استوانه ای را تغییر نخواهد داد. بدین خاطر، زدن عینک های قرمز در وضعیت های خاص قبل از پرواز واقعی و برای تدارک برای سفری در شب، قابل توصیه است چنانچه از قرمز به عنوان

یک منبع نور برای شفافیت استفاده می شود. (شکل ۱۰-۷). این امر حتی موقع تدارک برای کار در شب با زدن این عینک ها در شرایط نوری درخشان تر قبل از پرواز نیز موثر است که به سلول های استوانه ای امکان می دهد تطابقشان را شروع کنند. نور سفید کم تا جاییکه قدرت بینایی مورد نظر است مشابه با نور قرمز کار می کند.



شکل ۱۰-۷: منحنی های درخشندگی برای دید استوانه ای و مخروطی

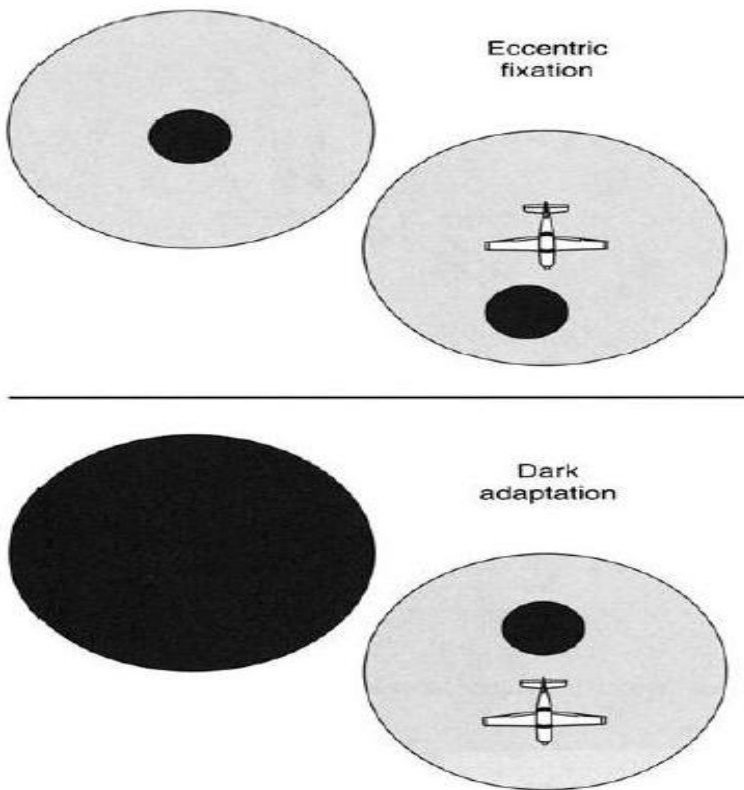
گرچه نوعی تعادل وجود دارد. نور قرمز کمتر از دیگر رنگ های نور سفید انکسار می یابد (به خاطر داشته باشید که نور سفید ترکیبی از همه رنگهاست). اشیا با استفاده از نور قرمز، زیاد در تمرکز نمی مانند و تطابق از نزدیک به دور مشکل تر می شود. نور قرمز همچنین هر شیء قرمز رنگ از جمله دستگاه ها یا نقاط قرمز نقشه را می پوشاند.

از وقتی صفحه نمایش کریستال مایع (LCD) و صفحه نمایش لوله پرتو کاتدی (CRT) در کابین های مدرن خلبان با کاراکترها و پس زمینه های چند رنگی به کار می روند، نور قرمز (یا هر منبع نوری به غیر از سفید) تولید نمی شود و نباید از آن استفاده کرد. محدوده شدید دیگر نور آبی است (طول موجهای کوتاه تر) که در آن شبکه حساسیت را دارد. براساس اثر رنگ بر قدرت بینایی عینک های آفتابی طراحی شده با رنگهای مختلف (رنگهای رنگین کمان) نیز درست شده است که بعداً مورد بحث قرار خواهد گرفت.

یک کار سازش کارانه استفاده از نور قرمز تنها در وقتی است که سعی در ارتقاء فرآیند تطابق داریم البته نه در حین پرواز واقعی. نور سفید خیلی کم، روی ابزارهای خلبانی و درون کابین خلبان بهترین مورد است به شرطی که شدت را بتوان کنترل کرد. با افزایش تاریکی بیرون و تطابق چشم با نور کم این منبع نور سفید باید کاهش یابد به طوری که با شفافیت بیرون کابین خلبان تداخل نکند.

تکنیک هایی برای اصلاح دید شب

در بررسی مجدد، تغییرات عمده ای در چگونگی درک چشم از نور با افزایش تاریکی وجود دارد. دید مرکزی با تعلق رو برو می شود که دلیل آن وابستگی به سلول های مخروطی است. دید پیرامونی منبع اصلی علامت های بصری می شود (شکل ۷-۱۱). بنابراین دید خارج از مرکزی که به کار می رود باید حدود ۱۰ درجه آن طرف تر از شیء به شیء نگاه کند. این امر به دید پیرامونی اجازه می دهد تا منبع سیگنال های نوری به مغز باشد. تمایل بر این است که مستقیماً به شیء نگاه کنیم و این موضوع تلاشی آگاهانه برای نگاه کردن فراتر از عادت دید مرکزی را می طلبد.



تثبیت خارج از مرکز:

شکل بالا سمت چپ- نقاط کور مرکزی که در نور خیلی کم وجود دارد دیدن هواپیما را غیر ممکن می سازد اگر به آن به طور مستقیم نگاه کنید.

شکل پایین سمت راست- هواپیما را با همان مقدار نور با نگاه کردن به زیر (چنانچه در اینجا دیده می شود)، بالا یا به یک سمت آن می توان دید به طوری که ناحیه کور مرکزی تحت الشعاع قرار می گیرد.

تطابق با تاریکی:

شکل چپ بالا- دید توسط شخص دیده می شود که با تاریکی تطابق نیافته است.

شکل راست پایین- دید مشابهی توسط یک شخص تطابق یافته با تاریکی دیده می شود که به نقطه ای بالای هواپیما نگاه می کند.

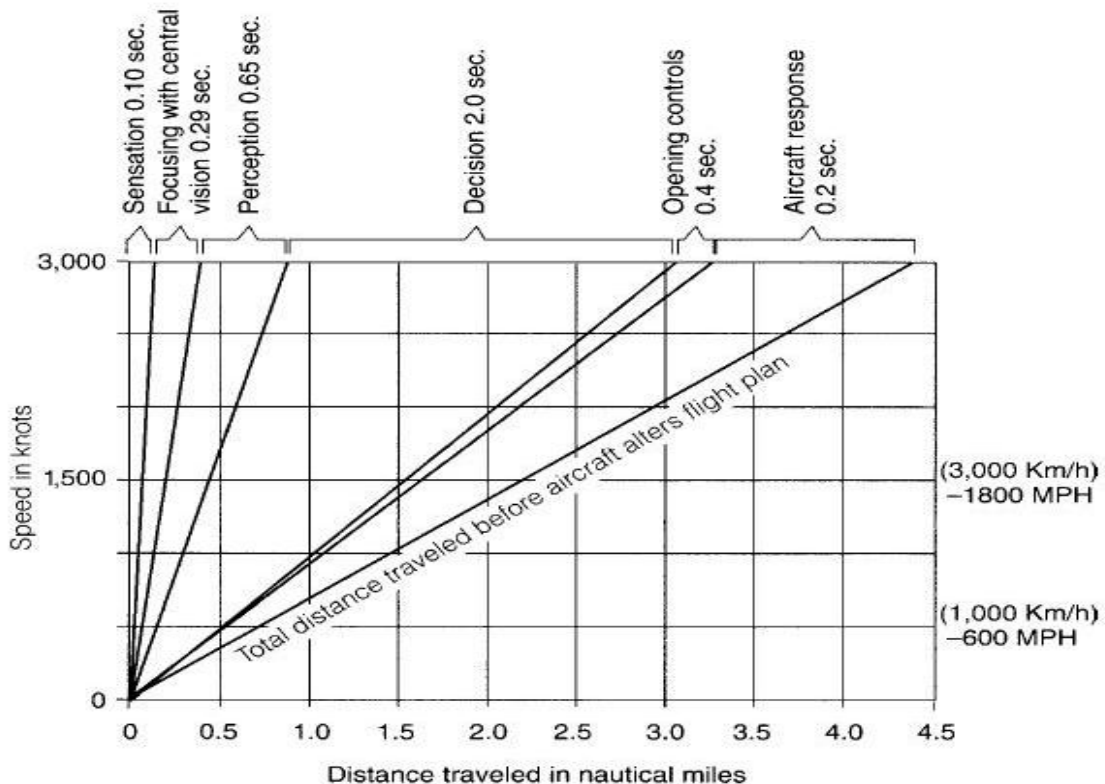
شکل ۷-۱۱: باافزایش تاریکی بیرون، دید خارج از مرکز را باید به کار برد.

چالش دیگر این است که اگر جسمی به مدت بیش از ۳-۲ ثانیه رویت شود، سلول های شبکیه ممکن است سفید شوند که باعث می شود جسم دیده نشود. اسکن پیوسته یا تغییر دادن مکان چشم ها روی یک جسم از این رویداد می تواند جلوگیری کند.

دید رنگی در شب یا شرایط کم نور ابری کمتر قابل اعتماد است. نورهای رنگی از چراغ دریایی، باندها و چراغ های نوک بال در صورتی قابل تشخیص هستند که منبع نور به حد کافی قوی باشد که سلول های مخروطی را فعال سازد. گرچه

رنگ های دیگر خارج از (و اغلب داخل) یک کابین کم نور خلبان خاکستری به نظر می رسد. کنتراست با پس زمینه راه اولیه ی تشخیص یک جسم از دیگری در پرواز است.

زمان واکنش تطابق، تشخیص و اقدام نیز مختل می شود (شکل ۷-۱۲). این زمان واکنش به صورتی تعریف میشود که ابتدا لازم است تشخیص دهیم که یک جسم حاضر است. زمان اضافی برای این سیگنال لازم است تا به سلول های مغزی مربوط به دید برسند. و زمان از این بیشتری هم برای چشم و سر لازم است تا به سمت آن بچرخند و روی جسم مجهول تمرکز کنند سپس مغز باید اهمیت حضور جسم را تعیین کند و زمان طولانی تری برای بدن لازم است تا واکنش نشان دهد مثلا با حرکت عضلات اقدام اصلاحی لازم را انجام دهد.



شکل ۷-۱۲: زمان واکنش بصری

این فرایند کلی می تواند ۴-۶ ثانیه طول بکشد که بستگی به شرایط محیط و خلبان دارد. آگاهی دقیق از این تمایز در دید شب و فعالیت های روزانه لازم است تا امکان خطر زمان واکنش کند تر را کمتر نماید.

عوامل تاثیر گذار بر قدرت بینایی

در پرواز روز یا شب، عوامل قابل کنترلی هستند که بر کارایی دید اثر جدی دارند. این نقص در حین پرواز شبانه قابل توجه تر است. مهم ترین آنها هیپوکسی است. چون شبکه تعمیم آناتومیک واقعی مغز است، هر چیزی که بر مغز تاثیر بگذارد بر دید هم بلافاصله تاثیر می گذارد. فقدان اکسیژن ابتدا بر بافت مغزی تاثیر می گذارد بنابراین همزمان با آن

بینایی نیز با کاهش حساسیت پذیری سلول های استوانه ای کاهش می یابد شرایط کم نور به این کاهش افزوده می شود.

هیپوکسی همچنین زمان لازم برای تطابق با تاریکی را افزایش می دهد. چنین آسیبی از آغاز صعود به ارتفاع ۵ هزار پایی به بالا قابل توجه است این را به سادگی می توان در اتاق ارتفاع یا حتی در پرواز تشخیص داد. با مصرف اکسیژن در شب بعد از چندین ساعت در کابین در ارتفاع ۵ هزار پایی یا بیشتر که در بسیاری از هواپیماهای تجاری معمول است تغییر قابل توجهی در رنگ ها به وجود می آید که دلیل آن هیپوکسیک شدن است. اکسیژن بلافاصله رنگ ها را واضح کرده و کاراکترها را شفاف تر می سازد.

مونوکسید کربن که در خون همه ی سیگاری ها ساخته می شود باعث هیپوکسی با همان نتایج می شود برخی مشاهده کردند که کشیدن تنها سه سیگار در دوره ی زمانی کوتاه به اندازه ای مونوکسید کربن در سلول های خونی ایجاد می کند که باعث شرایطی مشابه با ارتفاع ۵۰۰۰-۳۰۰۰ پایی برای بدن می شود.

خستگی عامل دیگری است که از طریق کاهش هوشیاری ذهنی و تشخیص بینایی وضعیت های بحرانی به طور غیر مستقیم بر دید تاثیر می گذارد. تطابق نیز مختل می شود و به توانایی خلبان در حفظ دقت موثر در کابین خلبان و مشاهده فعالیت های بیرون آسیب می زند. عوامل دیگری نظیر اضطراب، تفکر جهت دار و کاهش مهارت های قضاوتی که مربوط به خستگی هستند در فصل ۱۱ بحث می شوند.

چون الکل می تواند باعث هیپوکسیای هیستوتوکسیک شود، کاهش شفافیت مشابهی حتی ساعت ها بعد از آخرین مصرف به وجود می آید.

بنابراین بهبود بخشیدن هر تکنیک بینایی مستلزم سطح بالایی از شک به شرایط آسیب زا است. از لحاظ منطقی، این بهبود بخشی از اجتناب کردن از این وضعیت های معلوم و قابل کنترل است.

صحنه فعالیت بینایی

یک تفاوت عمده چشم با دوربین چگونگی دیدن رویداد های اطراف است. یک دوربین فیلمبرداری که مثلاً از جمعیت زیادی در یک مسابقه فوتبال عکس می گیرد، به وضوح هر چیزی را در فاصله ی کانونی اش دیده و از آن عکس برداری می کند و حدود ۲۵ تصویر در ثانیه می گیرد. چشم انسان و واحد پردازشگر آن (مغز) این کار را نمی تواند انجام دهد. چشم اگر از یک طرف به طرف دیگر حرکت کند، اشیاء در فاصله ی کانونی اش را نمی تواند ببیند. در واقع وقتی ما به جمعیت نگاه می کنیم و سعی می کنیم تا حد امکان ببینیم، چشم به طور خودکار برای زمانی معادل کسری از ثانیه توقف می کند و سپس به صحنه ی بعدی می رود (saccadic movement). هرچه چشم را کند تر حرکت دهیم چیز بیشتری را درک می کنیم.

تکنیک نهایی اسکن کردن (با دقت نگرستن) است که توقف عمدی در هر نقطه برای دیدن و تشخیص دقیق شیء است. خواه موقع حرکت روی باند یا نگرستن به ابزار اندازه گیری کابین و یا موقع خواندن یک متن باشد. بر حسب ضرورت شما به اندازه کافی توقف می کنید تا متن را قبل از حرکت روی آن بخوانید. متاسفانه ما این تکنیک مشابه را در هواپیما تجربه نمی کنیم چون ما اغلب نمی دانیم که دنبال چه هستیم و بر چه تمرکز میکنیم.

بعلاوه، دید مرکزی (فووه آ) ما هرچیزی را در فاصله کانونی می بیند که به معنای رویت هدفی در راستای مستقیم است قبل از اینکه چشم را روی متن حرکت دهیم. در حالیکه دید پیرامونی ما که حرکت را به خوبی تشخیص می دهد، شفافیت دید واضحی ندارد. این پیام شفاف است. مثل موقع خواندن، یک اسکن موثر ضروری است. توقف های عمدی و با فواصل منظم بین حرکات چشم داشته باشید. هر اسکن ممکن است متفاوت باشد که بستگی به این دارد که سعی دارید چه چیزی را رویت کنید. تکنیک های مختلف را امتحان و تشخیص دهید استفاده از چه پوششی برای چشم ما مناسب ترین است.

تخیلات بینایی (ایلوژن) و عدم درک ها

بسیاری از این تخیلات در فصل ۸ در مبحث جهت یابی پوشش داده می شوند چون آنها اغلب مربوط به دستگاه وستیبولار گوش ما هستند. صرفاً از نقطه نظر بینایی، اکثر تخیلات به خاطر پرتوهای نوری تغییر شکل یافته ای است که از هوای دارای مه، غبار، بخار آب و موارد مشابه می گذرد و به چشم ما می رسد. این مؤلفه ها تمایل دارند تا پرتو های نوری را قبل از اینکه به چشم برسند شکست و انکسار داده و باعث تمرکز ضعیف بر اشیا، کاهش منبع نور و تغییر شکل نشانه های بینایی شوند. نشانه های بینایی اغلب در مقایسه اشیا با اندازه معلوم با اشیا با اندازه نا معلوم است و به ویژه در قضاوت در مورد اندازه، سرعت و فاصله نسبی قابل توجه هستند.

اپتیک پایه و تفسیر ذهن ما از آن سیگنال ها دیکته می کند اشیا دور کوچکتر به نظر برسند. بنابراین فاصله یک جسم از شخص یک قضاوت ذهنی است که اندازه را با مقایسه های تا کنون انجام شده یا نسبت به اشیا معلوم نزدیکش مقایسه می کند. تغییر شکل این پرتو های نوری مغز را بیشتر گیج می کند وقتی سعی می کند اندازه و فاصله را درک کند. داشتن دو چشم برای درک عمق آنقدر حیاتی نیست چون جسمی که بیش از ۲۰ پا دور است (که در آن پرتوهای نور ساطع شده از یک جسم تقریباً موازی هستند) با این اندازه های نسبی قضاوت می شود نه با دید دو چشمی.

درک عمق و تعیین فاصله

پرواز در ارتفاع مغز را در معرض درک تصاویر و نشانه هایی از فواصل زیاد که معمولاً از ۲۰ پا بیشتر است قرار می دهد. بنابراین نشانه های تک چشمی به اندازه ی نشانه های دو چشمی مهم هستند. این نشانه ها حاوی مقایسه یک اندازه مجهول با یک اندازه معلوم (هواپیمای ۷۲۷ موقع بلند شدن سریع تر از هواپیمای ۷۴۷ به نظر می رسد)، شکل یا شیب

(مشخص نبودن جزئیات با افزایش یافتن فاصله)، روشنایی منظره (منابع نور معمولاً به نظر می‌رسد که از بالا باشند) و کوچک‌تر دیده شدن واضح (یک دایره از گوشه لوزی به نظر می‌رسد)، می‌باشند. شرایط دیگر می‌توانند درک بینایی هر شیء یا تصویر را به اشتباه بیندازند.

یکی از این شرایط تصویر هندسی است که حاوی خطوط موازی است که به نظر می‌رسد در دور دست همگرا می‌شوند. همچنین شکل صحیح یک جسم موقعی که از فاصله دیده می‌شود ممکن است تغییر یابد همانند دایره‌ای که بیضی به نظر می‌رسد مانند زمانی که اشیاء در ارتفاع پایین‌تر نسبت به شما هستند و از دید فردی که از دور نگاه می‌کند آن اشیاء بالا تر به نظر می‌رسند.

نمای دیگر تغییر محل واضح یک جسم در اثر جابجا شدن بیننده است (motion parallax) که به دیدن حرکت نسبی آشکار اشیاء ساکن وقتی که توسط یک ناظر که در عرض منظره حرکت می‌کند اشاره دارد. اشیایی نزدیک به نظر می‌رسند که در جهت مخالف مسیر حرکت، حرکت می‌کنند. اشیایی دور به نظر می‌رسند که در جهت حرکت، حرکت می‌کنند و یا اصلاً حرکت نمی‌کنند. بنابراین اجسامی که سریع حرکت می‌کنند به نظر ما نزدیک هستند. در حالی که اجسامی که کند حرکت می‌کنند حس می‌شود که در فاصله بیشتری هستند یک مثال خوب ماشینی است که در کنار تیرهای پرچین حرکت می‌کند. برای راننده، حصارهای پرچین به سرعت حرکت می‌کنند در حالی که به نظر می‌رسد درختان دور به کندی حرکت می‌کنند.

یک نمای نهایی اثر بخار آب، مه یا دود است موقعی که اشیاء از پشت این‌ها رویت می‌شود، علاوه بر کمتر شفاف بودن که صرفاً به دلیل کاهش نور انتقال یافته است، به نظر می‌رسد که اشیاء در فاصله بیشتری باشند این امر نتیجه شکست پرتوهای نوری حاصل از جسم‌هایی است که در یک محیط کم‌رنگ‌تر یا سایه‌ها در فاصله دور دیده می‌شوند.

نزدیک بینی فضایی

نزدیک بینی فضایی یا مکانی که نزدیک بینی میدان خالی هم نام دارد بدین معنا است که در ارتفاع جسمی وجود ندارد که فراتر از ۲۰ پا روی آن تمرکز کنیم. بنابراین به جز این که چشم و لنز در اثر تمرکز، تحریک می‌شوند، لنز تمایل دارد به یک حالت استراحت رفته و جایی بین نزدیک و دور تمرکز کند.

در نتیجه، اهداف کوچک خارج از کابین خلبان مفقود می‌شوند، مثلاً هواپیماهایی که از دور دارند نزدیک می‌شوند، و زمان واکنش برای تطابق یافتن با اشیاء داخل کابین خلبان تا حدودی آسیب می‌بیند. این را به سادگی می‌توان با نگاه مکرر به جسمی فراتر از ۲۰ پا مثل نوک بال یا تکه‌ای ابر از بین برده و تصحیح کرد. خیره شدن به فضا در حین یک پرواز کسل‌کننده به این خاطر منع می‌شود. این تنها یکی از دلایل متعدد برای انجام اسکن موثر و پیوسته است.

سیاه چال ها و برف و بوران

به خاطر یک تخیل دیداری که از دید پیرامونی ما که فاقد نشانه های کافی است، نشأت می گیرد دو موقعیت برای نشستن و بلند شدن به طور خاص خطرناک است. اولی اثر سیاه چاله ای است که در شب و بدون مقایسه با یک افق تجربه می شود این موضوع موقع پرواز روی آب یا منطقه بدون نور و موقعی که فقط لامپ های باند پرواز مشهود هستند، رخ می دهد. بدون نشانه ی دیداری از افق، تخیل در موقعیتی به غیر از مستقیم و تراز به ویژه باندهای شیب دار یا نظایر آن برایتان وجود دارد. (فصل ۸ در مورد جهت یابی را ببینید). نور شهر که از بالا دیده می شود این درک بینایی را بیشتر به اشتباه می اندازد.

وقتی منطقه زیر آسمان ابری با برف پوشیده باشد یک تخیل مشابه بوران برف رخ می دهد. سایه ای وجود ندارد که به منطقه شکل بدهد و افق از زمین تشخیص داده نمی شود. تنها نشانه باند پرواز واقعی است و دقت ویژه ای باید شود تا از جهت دهی غلط و یا تقرب غیر دقیق یا فرود غیر دقیق اجتناب شود.

بوران برف همین تخیل را می دهد به علاوه این که تماس دیداری با زمین را مختل می کند. خلبانان هلیکوپتر در این وضعیت مشکلات منحصر به فردی دارند. آنها به دلیل تخیل برداری (فصل ۸ ببینید) جهت گیری اشتباه می کنند به علاوه اینکه قادر به دیدن زمین نیستند. همچنین پرواز بر فراز منطقه بارانی یک تخیل از نوع برداری ایجاد می کند و به ویژه وقتی این شرایط ناخواسته داخل می شوند مشکل زا می شود.

عینک های آفتابی

عینک های آفتابی اغلب لازم اند، چه اصلاح قدرت بینایی لازم باشد یا نباشد و همچنین به عنوان بخشی از چهره ی "خلبان" به حساب می آیند. عینک های آفتابی حتی وقتی آنها هدف دیگری را دنبال نمی کنند اغلب به دلایل آرایشی زده می شوند. حتی به قیمت تغییر رنگ هایی که به شبکه می رسند. در نتیجه، ملاحظات زیادی وجود دارد که موقع بحث در مورد استفاده از عینک های آفتابی مورد نظر هستند.

دلیل اولیه استفاده از عینک های آفتابی کاهش دادن خیرگی و مقدار نور حاصل از هر منبع نور است به نحوی که بر دید مناسب تاثیر نگذارد و علاوه بر آن در رنگ ها نیز اختلالی ایجاد نکند. این مطلب به معنای اطمینان از این نکته است که همه ی طول موجهای پرتو های نور مرئی برای تفسیر جامع وارد چشم می شوند. به طور همزمان با آنها باید تابش اشعه مادون قرمز و ماورای بنفش مضر را تصفیه کنند.

یک تفاوت فردی در چگونگی تحمل نور شفاف و خیرگی وجود دارد. برخی قادرند بدون تصفیه از طریق عینک آفتابی انطباق پیدا کنند. دیگران حتی نمی توانند سطوح متوسط را تحمل کنند اگر نور شفاف بر عملکرد قدرت بینایی اثر

نگذارد، عینک آفتابی ضرورتی ندارد. گرچه خیرگی شدید معمولاً به هر کسی تا حدودی اثر می‌گذارد، می‌تواند خسته کننده باشد و به شفافیت و تطابق با تاریکی آسیب بزند. زدن عینک آفتابی تحت این شرایط برای همگان توصیه می‌شود.

چون عینک آفتابی به معنای کاهش مقدار نور ورودی به چشم است، چشم به طور خودکار با باز کردن دیافراگم برای اجازه دادن به ورود بیشتر نور به شبکیه واکنش نشان می‌دهد. با به خاطر داشتن شباهت چشم با دوربین، دریچه یا دیافراگم بزرگتر عمق میدان دید را کاهش می‌دهد که بدین معناست که اشیاء موجود در ناحیه باریک تر در فاصله کانونی هستند و اشیاء موجود در ناحیه عریض تر (جلو و عقبی ناحیه باریک تر واقع در فاصله کانونی) خارج از کانون هستند. (اشیاء بیشتری در فاصله کانونی هستند وقتی دیافراگم کوچکتر است و عمق میدان دید بزرگتر است) بازیگران حرفه ای تنیس را مشاهده کنید. به ندرت می‌بینید که عینک آفتابی بزنند. آنها نمی‌خواهند ریسک کاهش عمق میدان دید و آسیب فاصله کانونی بین هر بازیکن را بپذیرند. توسعه ی عمق میدان به آنها اجازه می‌دهد که به طور شفاف توپ تنیس را که از راکت رقیبشان به سمت زمین آنها می‌آید، ببینند بدون اینکه بخواهند به مکانیسم تمرکز کردن اعتماد کنند. مشابه این اصل در هوانوردی نیز درست است به ویژه در الگوی ترافیک هوایی، با استفاده از عینک های آفتابی تعادلی در کاهش دادن نور ورودی به چشم وجود دارد که رفلکس دریچه ی دیافراگم را به راه می‌اندازد که باعث باریک تر کردن ناحیه کانونی می‌شود.

عینک های آفتابی برای دلایل مختلف

یک مجله ی هواپیمایی در مورد عینک های آفتابی موجود اشاره دارد که:

در کوهنوردی: از خیرگی چشم به برف محافظت کرده و درک دید عمقی را بالا می‌برد

در تیر اندازی: لنز های نارنجی روشن که شفافیت را تنظیم می‌کنند و کنتراست به وجود می‌آورند تا هدف برجسته تر شود.

در پرواز: عینک های با ته رنگ مسی که با شرایط متغیر پرواز تنظیم می‌شود و تغییر شکل را کاهش می‌دهد.

ماهی گیری حرفه ای: توانایی دید را در نور کم برای آبهای عمیق و کم عمق افزایش می‌دهد

در ورزش های آبی: برای کاستن خیرگی قطبی (پلاریزه) شده اند.

در گلف: دید پیرامونی را با گسترش پوشش های لنز بهبود می‌بخشد

در دویدن: برای دیدن اشیا با تمرکز واضح تر استفاده می‌شوند و نیز درک عمق را بهبود می‌بخشند.

یک ویژگی برای عینک های آفتابی عبارت است از حفظ تصفیه معمولی از آن مقدار نور که احتمالاً کمتر از حدود ۸۵ درصد نیست که تصفیه ای بیشتر از آنچه منبع نوری لازم برای پرواز ایمن را مختل می‌کند، می‌باشد. زدن عینک آفتابی در نور کم باعث افت قطعی شفافیت می‌شود. از عینک های آفتابی که به طور خودکار در نور شفاف تیره می‌شوند به دلیل تغییر سطوح نوری که با آن موقع نگاه به بیرون برای ملاحظه ترافیک، علامت های زمینی یا محیط باند پرواز و سپس دید داخل کابین برای خواندن ابزار های اندازه گیری و تشخیص نمودارها داریم، در کابین خلبان نباید

استفاده کرد. عینک های چشمی دارای ته رنگ به اندازه کافی سریع تغییر نمی کنند تا بتوانند با تغییرات شدت نور لحظه ای تطابق یابند. این عینک ها همچنین موقع تاریکی نور روشن کافی را تصفیه نمی کنند (خیلی کمتر از ۸۵ درصد).

عینک های آفتابی باید از لحاظ رنگ خنثی باشند و امکان عبور اکثر طول موجها را بدهند هر رنگ دیگری در کنار خاکستری خنثی می تواند تصویر را وقتی با چشم دیده می شود تغییر شکل دهد برای مثال، عینک های آفتابی سبز رنگ مقدار زیادی از هر رنگی به جز سبز را جذب می کنند. مورد مشابه برای رنگ های دیگر صحیح است. با این همه وسایل کنترلی کابین، کاراکتر های LCD-CRT، صفحه ی نمایش ها و نقشه ها با رنگ های مختلف، زدن عینک های چشمی که رنگ های اصلی را فیلتر می کنند، ایمن نیستند.

یک رنگ معمولی زرد یا زرد کهربایی است که ادعا می شود که دیدن از طریق مه یا بخار آب را ساده تر می سازد (سد کننده های آبی) درک قابل دید تر و شفاف تر در فاصله ی کانونی وجود دارد اما این ذهنی است. رنگ لنز هر چه باشد، رنگهای دیگر موقعی که به چشم می رسند شسته می شوند. با دیدن که یک منبع کلیدی از ورودی حسی است هر چیزی که یک رنگ واقعی نیست می تواند درک شهودی خلبان از اشیاء و تمیز دادن کاراکتر های ضروری در صفحه نمایش های کابین خلبان را به اشتباه اندازد.

رنگ خنثی از هر رنگ به یک میزان فیلتر می کند: بنابراین ظاهری خاکستری دارد که می تواند مقدار کل نور گذرا از عینک را بدون اختلال در نشانه های رنگی کاهش دهد.

عینک های قطبی کننده کاربرد- مشکوکی در هوانوردی دارند. آنها در وضعیت های خیرگی شدید حاصل از منابع انعکاس یافته ای مثل آب، برف و شن مفید هستند اما تعادل، تغییر شکل پرتو های نوری گذرا از شیشه جلوی کابین است.

تابش ماورای بنفش

یک ملاحظه ی نهایی فیلتر کردن یا جذب کردن تابش ماورای بنفش (UV) و مادون قرمز است. تابش UV در طیف الکترومغناطیسی ۲۰۰-۴۰۰ نانومتر (NM) است (یک نانومتر یک میلیاردم متر است). طول موجهای ۲۹۵-۲۰۰ (UV آبیوتیک) همگی با جو فیلتر می شوند اما در پرواز در ارتفاع های بالا قابل توجه می شوند. تابش UV از ۴۰۰-۳۰۰ در سطح زمین فراوان است. نور خورشید که به زمین می رسد ۵۸ درصد مادون قرمز (۱۰۰۰-۷۶۰)، ۴۰ درصد نور مرئی (۷۶۰-۴۰۰) و حدود ۲ درصد UV است. گرچه در ارتفاع های بالاتر، تابش UV می تواند به سطوح ۴-۶ درصد برسد

تماس بلند مدت با این پرتوها می تواند باعث تیره شدن لنز (آب مروارید) شود. بنابراین خواه عینک چشمی لازم شود یا نشود، حفاظت ضروری است به ویژه برای پروازهای دور، این را به سادگی می توان با اطمینان یافتن از این مطلب تحقق بخشید که عینک های آفتابی که هر خلبانی می زند، بیان می دارد که آنها نور ماورای بنفش و همچنین مادون قرمز را فیلتر می کنند. بر چسب عینک را بخوانید تا مطمئن شوید که محافظت می شوید، این پوشش گران نیست. یک دو راهی جالب احتمال ورود بیشتر UV به چشم موقع پوشیدن عینک آفتابی است. چون دریچه ی دیافراگم بزرگتر می شود.

رنگ های واقعی با عینک آفتابی

موقع چک کردن یک نمونه مخزن روغن قبل از پرواز، تعجب کرده و مضطرب شدم وقتی که متوجه صورتی رنگ شدن سوخت شدم که برای هواپیما نا مناسب بود. با فهمیدن این که من عینک آفتابی با ته رنگ مسی زده ام، احساس آرامش کردم. "NASA ASRS CALL BACK"

اخیرا، موقع چک کردن یک هواپیمای جدید، تکنسین کنترل استفاده از رادار رنگی و گوه ی مگنت الگوی تست را که حالت تور بولانت را نشان می دهد، نشان داد. من هیچ ناحیه سرخابی مشاهده نکردم. همه آنها به نظرم قرمز می آمد. در آن وقت من یک عینک چشمی سد کننده ی آبی به چشم زده بودم. وقتی آبی از سرخابی فیلتر می شد، آنرا قرمز می دیدم.

"NASA ASRS CALL BACK"

فصل هشتم

تشخیص موقعیت

مارک فرود خود را از ارتفاع ۱۶ هزار پایی آغاز کرده بود و آفتابی درخشان آسمان آبی را فرا گرفته بود. این وضعیت چند دقیقه بعد به کلی تغییر کرد. مقصد او در پوشش کامل ابر پنهان شده بود و از ۳ هزار پایی تا حدود ۱۴ هزار پایی سطح دریا گسترش یافته بود. همانطور که به فرود خود ادامه می داد، مرکز کنترل ترافیک، یک گردش ۲۰ درجه ای را نشان داد. تقریباً زمانی که وارد ابرها شد برای برداشتن کتاب راه (Approach book) دست خود را به پشت صندلی خود دراز کرد، وقتی که برگشت و دید که مرجع دید خود را از دست داده است، متوجه شد که در حال گردش ۲۰ تا ۳۰ درجه ای به سمت چپ است. او بارها و بارها آموزش دیده بود که در این شرایط بر تجهیزات مسلط باشد و به آنچه چشمانش به او می گویند اعتماد کند، اما اولین واکنش او این بود که به حواس دیگر خود واکنش نشان دهد و تلاش کند هواپیما را تراز کند. کمک خلبان در این زمان مشغول رادیو ها بود و در حال هماهنگی برای اجازه ی فرود بود و متوجه وضعیت اضطراری و واکنش نادرست مارک به آن نشد. سپس کمک خلبان، مارک را مطلع کرد که در زمانی که هواپیما را به سمت راست منحرف کرده تصور می کرده که مارک در حال تصحیح مسیر است تا زمانی که مرکز کنترل در مورد مسیر هواپیما سوال نکرده بود مارک نفهمیده بود که چه خبر است و آنگاه مطابق تجهیزات کابین، پرواز را به مسیر تراز بر گرداند. تمام سعی او صرف آن شد که آنچه چشمانش به او می گفتند را باور کند و دیگر حواس خود را نادیده بگیرد. در صورتی که تنها پرواز کرده بود به سادگی هواپیما را به زمین کوبیده بود، در حالی که فکر می کرد پروازش مستقیم و تراز است.

در آغاز این کتاب ذکر شد که بزرگترین چالش فیزیولوژیکی پیش روی خلبان و کمک خلبان در هنگام پرواز، پیشگیری از ناتوانی و اختلال پزشکی است. جامعه هوانوردی نگرانی اندکی در مورد سلامت فیزیولوژیکی خلبان خواهد داشت، اگر می توانستیم به خلبان، مسافران و FAA اطمینان دهیم که خدمه پرواز در هر سطحی از سلامتی یا محیط پرواز ناتوان نمی شوند (با فرض درست کار کردن هواپیما) مگر یکی از موقعیت های پرواز: تشخیص موقعیت.

تشخیص موقعیت نکته ی کلیدی پیشگیری از حوادث و تصادفات هوانوردی است . در صورتی که هواپیما درست کار کند و خلبان مشکلی نداشته باشد ، آنگاه تنها جزء مهم دیگر در پرواز امن و بی خطر برای خلبان دوره دیده ، حفظ تشخیص موقعیت (موقعیت یابی) هواپیما و خودش است. آگاهی از موقعیت (یا آگاهی وضعیتی) شبیه تشخیص موقعیت است و شامل آگاهی از مسائل هواپیماهای دیگر، آب و هوا، مرکز کنترل ترافیک، ارتباطات کابین و غیره است.

عدم تشخیص موقعیت (Disorientation)

فقدان تشخیص موقعیت (یا آگاهی از موقعیت) را عدم تشخیص موقعیت گویند که به اشکال مختلف بروز می کند ، که شامل موقتی، وضعیتی، دهلیزی (vestibular)، مکانی ، چرخشی ، شنوایی و فضایی است که تمام آنها، به تنهایی یا به همراه موارد دیگر می توانند پرواز بدون حادثه را به حادثه ای به یاد ماندنی تبدیل کنند.

عدم تشخیص موقعیت از علل اصلی (نه فقط یک عامل دخیل) بیش از ۱۵ درصد از حوادث و تصادفات گزارش شده است. عدم تشخیص وضعیت از فاکتور های انسانی است و تکنولوژی پیشرفته ی سیستمهای الکترونیکی هدایت نمی تواند کمک زیادی به آن کند. تمام خلبانان دیر یا زود آن را تجربه می کنند . به علاوه اکثر موارد عدم تشخیص موقعیت گزارش نمی شوند. این مسئله در مورد هوانوردی عمومی و نظامی صدق می کند در اکثر موارد خلبانان و خدمه از آن نجات می یابند و هیچ کس جز خدمه نسبت به فراوانی وقوع آن آگاه نیست.

از آنجا که تعداد اندکی از این موارد رسماً گزارش می شوند، فراوانی آن به اندازه ای که واقعاً روی می دهد در آمارهای مربوط به علل انسانی ظاهر نمی شود. اما به دور از گفته های مدیریت یا آژانس های مدیریتی به گفتگوی خلبانان گوش دهید. توصیف تجربه های عدم تشخیص موقعیت و نحوه ی بهبودشان مکرراً رد و بدل می شود . خلبانان می دانند که عدم تشخیص موقعیت مکرراً رخ می دهد .

خلبان مسئول پرواز این امر را جدی می گیرد و برای جلوگیری از آن پیوسته تدابیری اتخاذ می کند . این به معنای تقویت و به روز کردن مهارت پرواز و حفظ آگاهی و هشیاری نسبت به اموری است که بر تشخیص موقعیت در محیط پرواز تاثیر می گذارد . تجربه کردن اثرات عدم تشخیص موقعیت از طریق پرواز در ارتفاع غیر معمول یا شبیه ساز ورتیگون (vertigon)، قدرت اختلال گر این عامل انسانی را نمایان می سازد.

بنابراین، هدف این فصل، افزایش سطح آگاهی، شناسایی شرایطی که منجر به انواع مختلف عدم تشخیص می شود، و بحث در مورد تدابیری برای به حداقل رساندن وقوع عدم تشخیص موقعیت است. درک این امر ضروری است که حتی نقص فیزیولوژیکی ناچیز خلبان، خطر عدم تشخیص موقعیت را شدیداً افزایش می دهد ، زیرا تحمل وی نسبت به پیامهای گیج کننده ی بدن کاهش یافته است . به عبارت دیگر خلبان دارای نقص به سادگی می تواند تشخیص موقعیت خود را از دست بدهد که موجب اختلال بیشتر شده و نهایتاً مشکل در عملکرد به وجود می آورد که منجر به بروز سوانح وحوادث می شود.

تعریف عدم تشخیص موقعیت

درک موقعیت و جهت عبارت است از ارتباط با یک نقطه مرجع خاص در هر وضعیت. این یک تعریف جامع است . در صورتی که فردی موقعیت خاصی را درک نکند عدم تشخیص موقعیت به وجود می آید. یک خلبان معمولاً در مورد یک نوع عدم تشخیص فکر می کند و آن نوع فضایی است . به علاوه، عبارت عدم تشخیص موقعیت فضایی اغلب بیانگر عدم تشخیص موقعیت ناشی از اختلال سیستم دهلیز گوش (گوش داخلی و مجاری حلزونی) است. این یک عبارت جامع و کامل نیست و باید در تمام شرایط دربردارنده ی عدم تشخیص موقعیت به کار رود.

بدن از حواس فیزیولوژیکی متعددی برای موقعیت یابی بهره می گیرد. بینایی مهمترین (و مطمئن ترین) آنهاست و حس های دهلیزی گوش (vestibular) و عمقی (proprioceptive) پس از آن قرار دارند. این حواس اغلب هماهنگ با هم کار می کنند و از این نظر که چگونه می توانند علائم مناسب، دقیق و گاهاً گمراه کننده بدهند مورد

بحث قرار خواهند گرفت . اغلب میان علائم ارسال شده از منابع مختلف تفاوت وجود دارد که موجب سر در گمی بیشتر می شود.

خلبان ممکن است به طرق مختلف حس تشخیص موقعیت را از دست بدهد و این موارد به طور مجزا بحث خواهند شد. برای شفاف سازی در این کتاب، عدم تشخیص موقعیت فضایی اشاره به آن دارد که خلبان موقعیت خود را در فضا و نسبت به اشیاء دیگر چگونه درک و تصور می کند، به خصوص در زمان حرکت. این مسئله به بینایی به خصوص دید پیرامونی مربوط می شود و توسط آن تعیین می شود . وقتیکه خلبان در اثر اختلال سیستم دهلیزی گوش (که گاهاً سرگیجه خوانده می شود) حس موقعیت یابی را از دست می دهد آن را عدم تشخیص موقعیت دهلیزی (وستیبولار) می خوانند، که به لحاظ فنی با عدم تشخیص موقعیت فضایی تفاوت دارد . اینها دو نوع متفاوت و مجزا هستند که در ادامه توضیح داده می شوند.

توجه داشته باشید که در خارج از کلاس درس عبارت عدم تشخیص موقعیت فضایی ممکن است به معنای عدم تشخیص موقعیت دهلیزی به کار رود . در بحث های راجع به تشخیص موقعیت در هنگام پرواز مطمئن شوید که همه از یک نوع عدم تشخیص موقعیت حرف می زنند.

راه های مختلفی برای بحث راجع به عدم تشخیص موقعیت وجود دارد . یک روش سنتی، توجه به توهمات حسی و علائم آنهاست. روش دیگر توضیح آناتومی و فیزیولوژی مکانیسم های موقعیت یابی و تعادل بدن روی زمین و آنگاه مشکلات مربوط به پرواز است . این ها همگی توضیحات مناسبی هستند و نتیجه نهایی آنها تصویری نسبتاً فراگیر از نحوه واکنش خلبان به سیگنال ها و علائم اندام های موقعیت یابی می باشد.

ابتدا روش های عدم تشخیص موقعیت بحث خواهد شد و علت ها توضیح داده می شود. آنگاه اثرات همزمان علائم مختلف به گونه ای که به توهمات خلبان مربوط شود تشریح خواهد شد. به علاوه، می توان عدم تشخیص موقعیت را به

انواع درک شده، درک نشده و ناتوان کننده تقسیم کرد، و بیشتر بر نحوه ی متاثر شدن و ناتوان شدن خلبان در پرواز تمرکز کرد.

آگاهی موقعیت

قبل از بحث در مورد عدم تشخیص موقعیت سنتی و از آن جا که در ایمنی توجه فزاینده ای به خود جلب کرده است. بیان برخی نظرات در مورد آگاهی موقعیتی (SA=situational awareness) مناسب هستند. همانطور که در فصل چهار عنوان شد از دست دادن SA عبارتی برای معرفی وضعیت گم کردن جایی که خلبان است و جایی که دیگران هستند و همینطور اتفاقاتی که در کابین و محیط پرواز در زمان آماده شدن برای فرود، فرود، در حین پرواز و یا دیگر موقعیتهای در حال رخ دادن است، می باشد.

برای مثال : شاخص های کلاسیک فقدان SA عبارت است از اینکه هیچکس به بیرون پنجره نگاه نمی کند ، هیچکس پرواز نمی کند ، عدم اطمینان از وضعیت هواپیما ، انتظارات یک رویداد که بر آورده نشده، دو یا چند بخش متعارض اطلاعات، سر در گمی ، توجه خدمه متمرکز بر روی یک وضعیت و غیره. خلبانان و خدمه هنگامی که خسته و مضطرب می شوند به از دست دادن SA مستعد تر می شوند . حفظ SA امری حساس و بحرانی است و شامل جلوگیری از دیگر اشکال عدم تشخیص موقعیت ، هشیاری نسبت به تغییر شرایط و به کار گیری اصول مدیریت مناسب کابین می باشد در صورتی که با از دست دادن SA گمان می رود که این امر به طور فزاینده ای منجر به برخی اشکال عدم تشخیص موقعیت شود، اگر چه ممکن است خدمه ای مطمئن باشد که SA دارد، اما واقعا ندارد.

انواع عدم تشخیص موقعیت

زمانیکه موضوع عدم تشخیص موقعیت در هر بخشی به خصوص میان خلبانان مطرح می شود، تصور بر آن است که با سرگیجه مرتبط است. تا حدودی این طور است، اما این مسئله فراتر از یک تعریف ساده است. عدم تشخیص موقعیت هوانوردی اشکال بسیاری دارد که هر یک متفاوت است و همه ی آنها می توانند در آن واحد رخ دهند.

عدم تشخیص موقعیت حالت بدن (حس عمقی = پروپریوسپتیو)

منبع ثابتی است از پیامهای حسی در خصوص تفسیر بدن از جهت نیروی جاذبه که از طریق سیگنال های حس عمقی (پروپریوسپتیو) که سیگنال هایی از ماهیچه های مختلف بدن هستند تامین می شود . مغز ما برنامه ریزی شده است تا این سیگنال ها را به صورت بالا یا پائین نسبت به زمین و جاذبه ثقلی آن تفسیر نماید . این به نوبه خود حالت ما (وضعیت ما نسبت به زمین) را مشخص می کند . هم زمان حسگر های حس عمقی در پوست، ماهیچه ها، تاندون ها و مفاصل وجود دارد که تغییرات، فشار و وضعیت نسبی و تغییرات حالت بالا یا پایین را آشکار می سازند.

هرگاه ماهیچه ای منقبض شده یا استراحت می کند تاندون ها کشیده یا رها شده و مفاصل حرکت می کنند. سیگنال های حس عمقی از این تغییرات به وجود می آیند . تمام این ورودی ها که پیوسته به مغز می آیند معمولا به خلبان می گویند در چه وضعیتی نسبت به جاذبه قرار دارد . این مشابه دستگاه ناوبری است که تجهیزات کابین موقعیت کنونی هواپیما را نسبت به جایی که حرکت خود را آغاز کرده مشخص می کند. ما به این دلیل که راه رفتن را به ما آموزش داده اند آنرا یاد نگرفتیم بلکه با آزمون و خطا و سیگنال های حس عمقی مان یاد گرفتیم. این سیگنال ها توسط مغز ما پردازش شد تا جایی که تمام ماهیچه ها با یکدیگر کار می کردند تا ما را از افتادن حفظ کنند.

منبع دیگری از سیگنال ها که حالت بدن را تعریف می کنند، بخشی از سیستم دهلیزی گوش (وستیبولار)، اندامهای اتولیت (اوتریکول و ساکول) است که در گوش داخلی واقع شده است. زمانی که بدن در معرض تغییرات نسبت به نیروی

جاذبه است و زمانی که در معرض شتاب خطی قرار می گیرد آنها به همراه حس عمقی ایفای نقش می کنند . آنها را در تشخیص موقعیت دهلیزی بحث خواهیم کرد.

از آنجا که تصور ذهن، از معنای جاذبه پائین بودن است، هر پیامی از حس عمقی یا اندام های اتولیت گوش که ناشی از حس این وضعیت باشد به صورت پائین بودن یا تغییری از آن وضعیت تفسیر می شود . بزرگترین منبع این اطلاعات زمانی است که نشستیم : " صندلی در حال پرواز " . زمانی که در حال پرواز روی صندلی نشستیم ، نیروهای وضعیتی عامل بر روی خلبان می توانند راجع به حرکات مجزای هواپیما و بدن که مانند یک عامل عمل می کنند، به مغز خلبان سیگنال دهند.

از آنجا که این حواس با سیگنال های سیستم دهلیزی ارتباط دارند (از جمله سیگنال های اندام اتولیت) تحت شرایط غیر پرواز، منبع فراگیری از انواع اطلاعاتی که مغز جهت تشخیص موقعیت خود استفاده می کند وجود دارد ، مانند بانک داده های کامپیوتری . در پرواز ، این سیگنال ها سبب بروز تعارض و سردرگمی برای مغز می شوند و تفسیر های نادرست ارائه می دهند و منجر به عدم تشخیص موقعیت می شوند. به هر حال آنها به طریقی قابل پیش بینی هستند و می توان بدن و مغز را آموزش داد تا بر این علائم گمراه کننده غلبه کنند، به خصوص از طریق تجربه و تمرین ادواری در ارتفاع های نا معمول مانورهای پروازی.

موقعیت یابی مناسب حالت بدن در پرواز، در یک گردش به خوبی هماهنگ شده قابل تشخیص است. و در آن تمام سیگنال های حالتی با سیگنال هایی که در زمان نشستن روی زمین در جهت مستقیم با جاذبه وجود دارند معادل است. در صورتی که این گردش هماهنگ شده باشد و سیستم دهلیزی را مختل نکند و موقعیت به لحاظ بصری تأیید شود. عملکرد خلبان دچار هیچ نقصی نیست. تشخیص موقعیت حالتی مخصوصاً در حرکت های عجیب و غریب هواپیما نظیر مانور های نیروی کششی (G) اهمیت می یابد که با تشدید و مضاعف کردن حس جاذبه به طور مصنوعی، با نیروی جاذبه مقابله می کند.

به هر حال در گردشی که خوب انجام نشود، به خصوص طی اوج گیری، این سیگنالها برای مغز بسیار گیج کننده می شوند و توهم نا درستی از وضعیت حقیقی (به علاوه دیگر احساسات عدم تشخیص موقعیت که بعداً تشریح می شود) به فرد می دهند. بدن به جای آنکه مستقیماً به داخل صندلی فشرده شود، به بغل فشرده می شود و حس لغزش و سر خوردن را القا میکند در عدم وجود مرجع بینایی، تنها حس موجود از جانب بدن فشرده شدن به صندلی خواهد بود اما لزوماً به سمت زمین نیست. سیستم دهلیزی هم سیگنال هایی خواهد فرستاد که بعضی از آنها مخالف سیگنال های حس عمقی هستند. نجات از این موقعیت در یک اوج گیری، توهم فرود را ایجاد می کند و موجب می شود خلبان فرمان را به عقب بکشد.

از نظر خلبانی که به لحاظ فیزیولوژیکی دچار نقص و نارسائی (خسته، دهیدراته، هیپوگلیسمیک و...) شده است این سیگنال های مورد انتظار به توهمات تبدیل می شوند که منجر به ناتوانی و عملکرد مختل خلبان، علیرغم دوره دیدگی و آمادگی وی می شود. همچنین با پیر شدن ما این حسگرهای عمقی حساسیت خود را از دست داده و منبع غیر قابل اعتمادتری از اطلاعات وضعیتی می شوند. نشستن طولانی مدت نیز این سیگنال های حسی را مختل می کند که داده های غیر دقیق و غیر قابل اعتمادی به مغز می دهند.

عدم تشخیص موقعیت وضعیتی

عدم تشخیص موقعیت وضعیتی اصولاً به معنای گم شدن خلبان حتی برای مدتی کوتاه است که موقعیت خود را نمی داند. خلبان برای مدتی کوتاه دچار عدم آگاهی از مکانی که حس تشخیص موقعیت خود را از دست داده می شود تا زمانی که به وضعیت خود برگردد یا در فرودگاهی اشتباه فرود آید. به عبارت دیگر خلبان نمی داند چه کند: به راه خود ادامه دهد، برگردد، برای راهنمایی تماس بگیرد، یا چه؟ عدم تشخیص موقعیت وضعیتی را عدم تشخیص موقعیت جهتی یا جغرافیایی نیز می گویند. همه ی آن ها به یک معناست؛ خلبان موقتاً گم می شود و نمی تواند اقدام اصلاحی موثری انجام دهد. تا این که خود را باز می یابد.

تمام حیوانات بنده عادت هستند، بخصوص انسان ها. اکثر کارهایی که طی یک روز انجام می دهیم کارهایی روتین هستند که هر روز به یک شیوه و معمولاً بدون تفکر زیاد انجام می دهیم. چنانچه این روتین مختل شود یا تغییر کند، فرد موقعیت را گم می کند و نمی داند چگونه بدون فکر کردن گام بعدی را بردارد. برای مثال دوش گرفتن خود را در نظر بگیرید. اکثر مردم به یک روش عمل می کنند، هر بار از یک جا شروع می کنند و به یک جای دیگر ختم می کنند. برای مثال اگر با جلوی شانه چپ خود شروع کنید هر بار همین طور شروع می کنید. بار بعدی که دوش می گیرید این توالی را عوض کنید. با پای راست خود شروع کنید. حالا باید فکر کنید که بعد چه چیزی را بشوید حالا دیگر روتین شما تغییر کرده و برای لحظه ای در بدن خود گم شده اید. برای مدت کوتاهی موقعیت را از دست داده اید.

همین مسأله در خطوط آشنا روی می دهد. شما با خطوط هواپیمایی یکسانی پرواز می کنید، با همان کنترلرها صحبت می کنید و کارهای مشابهی انجام می دهید. ابتدا زمانی که برای اولین بار در آن خط پرواز می کنید بر روی حفظ آگاهی در مسائل تمرکز می کنید. آن گاه این سفر حقیقتاً روتین می شود، زیرا هیچ چیز نیست که یکنواختی سفر صدم را بشکند. حالا امکان این مسئله وجود دارد که از یک نقطه کنترل عبور کنید و متوجه آن نشوید. چنانچه مرکز کنترل ترافیک یک برنامه پرواز تجدید نظر شده به شما بدهد یا مسیرتان را تغییر دهد ممکن است دستورالعمل های جدید یا حق تقدم ها را فراموش کنید یا همان مسیری را بروید که همیشه رفته بودید.

چنانچه خلبان تمرکز خود را از دست بدهد نسبت به عدم تشخیص موقعیت وضعیتی مستعدتر می شود. ممکن است وی به مشکلات خانه فکر کند یا در کابین به کارهای غیر مرتبط با پرواز مشغول شود مانند خواندن یک راهنمای دستی، گوش دادن به یک ایستگاه رادیویی تجاری، بازی با کامپیوتر در یک کابین مدرن و یا با خدمه وارد بحث سیاسی شود. حالا هر دو خلبان خارج از حلقه حفظ آگاهی وضعیتی هستند.

تله ی دیگر آخرین پرواز روز است. این خطرناک تر از مورد اول است زیرا پیش بینی آنچه باید در خانه انجام شود به عدم تمرکز اضافه می شود. در هر صورت، چک لیست ها قبل از اینکه به صورت سطحی مرور شوند دفعات زیادی خوانده

می شوند. فواصل، نقاط کنترل و نقاط راه ملکه ذهن می شوند (یا شما این طور فکر می کنید) حتی فرکانس های آشنانیز بخشی از این پرواز اتوماتیک می شوند.

حالا انحراف از روتین مورد انتظار یا اختلال هواپیما را فرض کنید، خلبان به سادگی آشفته و پریشان شده و نسبت به وضعیت خود موقعیت را از دست می دهد. باید زمان صرف کند که بفهمد چه کار باید بکند تا مسئله را حل کند و به روال عادی بازگردد.

اغلب خلبانان در حین این شرایط در انجام اقدام اصلاحی دچار غرور و تکبر شده و فکر می کنند برای بیرون آمدن از این وضعیت نیازی به مراجعه به دفترچه های راهنما و یا نقشه ها ندارند. مطمئناً او اکراه دارد به مرکز کنترل ترافیک و یا حتی خدمه بگوید خود را گم کرده یا نام و فرکانس مرکز کنترل را فراموش کرده است. این ترکیب عدم تشخیص موقعیت وضعیتی و دهلیزی بالقوه به معنای حادثه یا سانحه ای در راه است.

به سخنان دیگر خلبانان گوش دهید که در مورد داستان های خود حرف می زنند و گزارش هایی از خلبانان صادق بخوانید که تمایل دارند تجارب گم شدن خود یا از دست دادن موقت ارتباط خود با محیط اطراف را با دیگران سهیم شوند و مثال هایی دیگر از نقص آگاهی از وضعیت. آن گاه این امر را در نظر بگیرید که این عدم تشخیص موقعیت وضعیتی شکل دیگری از یک عامل انسانی ناتوان کننده است. حتی اگر برای لحظه ای کوتاه خلبان ناتوان شود و در عملکرد به موقع نیز توانایی خود را از دست بدهد.

عدم تشخیص موقعیت زمانی

عدم تشخیص موقعیت نسبت به زمان (TEMPORAL DISORIENTATION) امری بسیار ذهنی است و تابع مستقیمی از سرعت پردازش اطلاعات توسط مغز است این که یک فعالیت چه قدر در ذهن خلبان تداوم می یابد به میزان فعالیت و تحرک در آن زمان بستگی دارد.

در حین انجام فعالیت های زیاد، زمان را می توان بسط یافته دانست، یعنی خلبان فکر می کند بیش از آن چه واقعاً زمان برای تکمیل برخی اقدامات در دسترس است وقت در اختیار دارد زیرا که ذهن با سرعت بالا کار می کند (احتمالاً در اثر افزایش جریان آدرنالین) از سوی دیگر ممکن است زمان فشرده به نظر برسد و خلبان فکر کند که زمان کمتر از حد گذشته است، و در عین حال بفهمد که رسیدن به نقطه کنترل بعدی تا ابد طول می کشد این امر در فعالیت های یکنواخت، کند و غیر جالب شایع است.

دلیل وقوع این امر در مغز ناشناخته است. شواهدی وجود دارد که میزان آدرنالین ترشح شده در زمان فعالیت های هیجان انگیز و شدید، تمام متابولیسم ها به خصوص مغز را تشدید می کند .

هورمون آدرنالین در شرایط بحرانی فوراً در خون ترشح می شود و به بدن اجازه می دهد به وضعیت های غیر منتظره و اضطراری واکنش نشان دهد. با آدرنالین بیشتر ضربان و فشار خون بالاتر می رود، جریان خون به اندام های حساسی نظیر ماهیچه ها، قلب و مغز سرازیر می شود انرژی بیشتری از قند خون بدن برای متابولیسم فراهم می شود تعرق افزایش می یابد تا بدن خنک شود. تغییراتی در گوش رخ می دهد تا توانایی شنواییش تقویت شود و آستانه تحمل درد افزایش می یابد. بدین ترتیب مغز شدیداً هوشیار می شود و اطلاعات را با سرعت بیشتری پردازش می کند.

داستان هایی که افراد از شرایط اضطراری بیان می کنند مشخص می کند که گویا وقایع به صورت آهسته بوده است. آن ها رویدادهای گذشته را به وضوح در زندگی خود به یاد می آوردند. همه ی این خیز آدرنالین را بلافاصله پس از تصادف در تقاطع خیابان یا پی بردن به از کار افتادن موتور هواپیما احساس کرده اند.

به همین دلیل است که خلبانان در پایان تمرین در شبیه سازها ، با لباس خیس عرق ناشی از استرس تمرین بیرون می آیند. ورزشکاران حرفه ای پی خواهند برد که چه زمانی یک روز خوب را پشت سر می گذارند زیرا در ذهن آن ها توپ بیس بال یا تنیس خیلی بزرگ و بسیار کند به نظر می رسد و به آن ها اجازه می دهد تا سریعتر و دقیق تر واکنش نشان دهند.

دلیل هر چه باشد درک زمان بسط یافته برای مثال در طی رویداد بحرانی در ذهن خلبان واقعی است. این موجب نگرانی است زیرا در شرایط اضطراری ممکن است واکنش خلبان خیلی طول بکشد در حالی که فکر می کند زمان زیادی در اختیار دارد تا یک سری کار دیگر انجام دهد در ارتش این مسئله از نگرانی های اصلی در مورد خلبانان جنگنده هاست. در مواقع اضطراری سطح فعالیت بالاست و در ذهن خلبان به نظر می رسد زمان زیادی برای بهبود وضعیت وجود دارد و به موقع اجکت نمی کند جالب است که اگر خلبان جنگنده اجکت کند و آن گاه از او پرسیده شود احساس می کند چه قدر طول کشیده دسته را بکشد تا زمانی که به بیرون پرتاب شده و چتر باز شود، احتمالاً می گوید حداقل ۱ تا ۲ دقیقه تا قبل از آویزان شدن از چتر طول کشیده است. در حقیقت این امر چند ثانیه بیشتر طول نمی کشد اما او قسم می خورد که بیشتر طول کشیده به علاوه خلبان قادر خواهد بود جزئیات وضعیت تجهیزات و دستگاه ها، آن چه در هواپیما روی داده و آن چه در حین اجکت انجام داده را تماماً در همان چند ثانیه به خاطر آورد.

عکس این امر در شرایط حداقل فعالیت فیزیکی و ذهنی صادق است. در اینجا خلبان احساس می کند زمان سریع تر می گذرد، زمان فشرده می شود. این نسبت به اتساع زمان وخامت کمتری دارد.

بنابراین عدم تشخیص موقعیت زمانی از دیدگاه علمی به وضوح شناخته شده نیست اما می دانیم کی روی می دهد و زمانی که با دیگران در میان می گذاریم، تجربه ای غیر قابل باور می نماید. هیچ راهی برای جلوگیری از واکنش اتوماتیک بدن به شرایط اضطراری وجود ندارد. اینکه خلبان چه زمان و چگونه به این شرایط واکنش نشان می دهد، علیرغم ادراک گمراه کننده ی او در مورد زمان در دسترس نتیجه ی میزان آموزش و توجه به واکنش های شناخته شده است.

این ممکن است در گذر از پرواز سنتی به پرواز در کابین های مدرن به یکی از عوامل مهم تبدیل شود. خلبانی که در مورد تجهیزات مرسوم و کنترل گره های معمول تجربه دارد، چگونه به یک مورد اضطراری در یک هواپیمای فوق مدرن واکنش نشان می دهد؟ آیا تغییر زمان مانع او در تبعیت از تکنیک های جدید می شود یا او به روش های قبلی واکنش نشان خواهد داد؟

این اختلالی است که حملات ناگهانی غیر قابل پیش بینی سرگیجه به همراه نا شنوایی تدریجی و وزوز گوش، اغلب با گیجی را در بر دارد که همگی به مدت چند دقیقه تا چند ساعت ادامه دارند. این ترکیب علامت ها نیازمند ارزیابی پزشکی بیشتر می باشد.

عدم تشخیص موقعیت دهلیزی (VESTIBULAR)

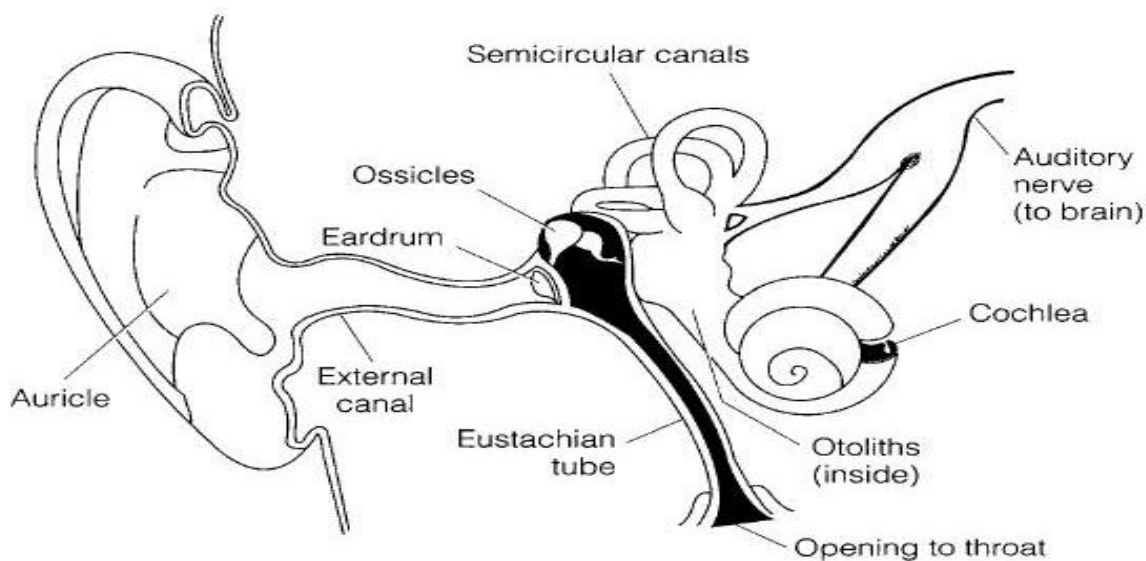
متذکر می شویم ، عدم تشخیص دهلیزی عبارتی است که معمولاً برای عدم تشخیص فضایی به کار می رود و همچنین با احساس سر گیجه (VERTIGO) مقایسه می شود با اینکه مشابه هم هستند و اغلب با یکدیگر روی می دهند، دو چیز مجزا هستند . عدم تشخیص فضایی پس از دهلیزی تشریح خواهد شد.

از نظر خلبان سر گیجه زمانی که عدم تشخیص دهلیزی را به واقع تجربه می کند روی می دهد . از نظر کارشناس پزشکی ، ورتیگو معنای دیگری دارد . علائم آنها ممکن است مشابه باشد : گیجی ، سبک شدن سر ، احساس چرخش اتاق یا خود فرد و حس بی ثباتی و نا پایداری، به هر حال از نظر پزشک، ورتیگو ممکن است بدلیل شرایط غیر عادی مختلفی ایجاد شود . برخی اختلالات ممکن است به لحاظ عصب شناسی مهم باشد (مانند تومور ها) موارد دیگر ممکن است به عفونت های گوش داخلی یا سیستم مرکزی اعصاب مرتبط باشند. در نتیجه، زمانی که در مورد این علائم با دکتر صحبت می کنید وی احتمالاً آزمون های بیشتری انجام می دهد تا پاتولوژی پزشکی را مشخص کند . برای هوانوردی بهتر است عبارت عدم تشخیص موقعیت دهلیزی را به کار ببریم و ورتیگو را برای دیگر مشکلات پزشکی رها کنیم . ورتیگو با هر علتی موجب عدم تشخیص دهلیزی (VESTIBULAR DISORIENTATION) می شود.

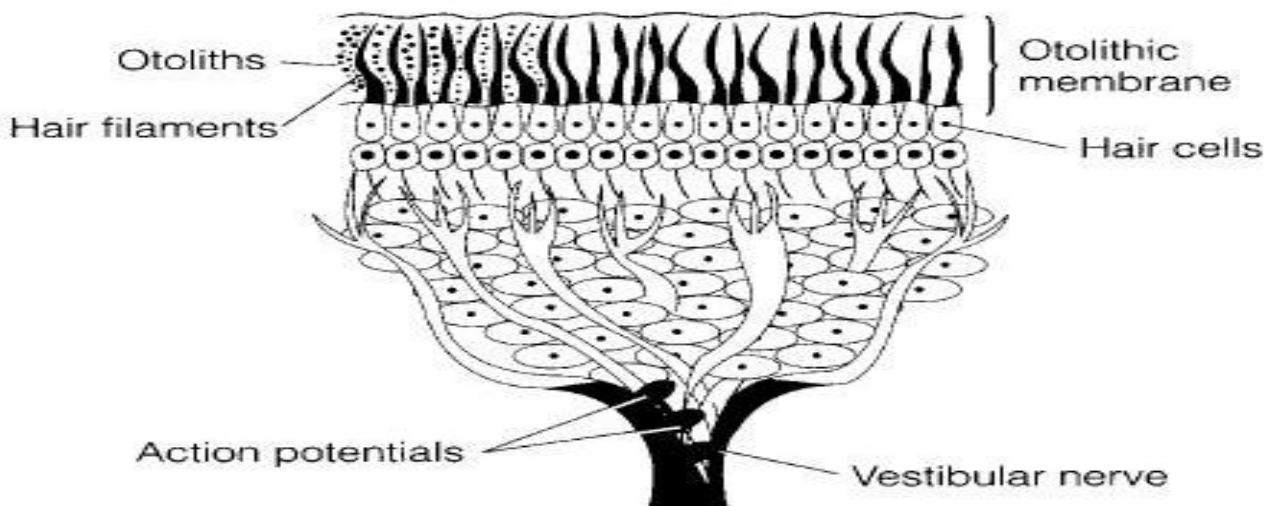
عدم تشخیص ناشی از اختلال سیستم دهلیزی احتمالاً شدیدترین احساس بی ثباتی و عدم تعادل است. عقیده بر آن است که این مسئله علت اکثر مسائل بیماری حرکت است. در واقع، حتی خلبانان با تجربه نیز ممکن است تحت شرایطی

که سیستم دهلیزی را مختل کند، دچار این وضعیت شوند. اگر چه بینائی همچنان مهمترین منبع سیگنال های جهت یابی (موقعیت یابی) است، غلبه بر اختلال منبع دهلیزی سیگنال ها بسیار دشوار است و بهبودی از آن نیز به سختی صورت می گیرد.

سیستم دهلیزی در گوش (شکل ۸-۱) واقع شده است. دو ساختار مجزا در آنجا قرار دارد. مجاری نیم دایره ای (semicircular canals) که شتاب زاویه ای را حس می کند و اندامهای اتولیت (OTOLITH ORGANS) (شکل ۸-۲) که جاذبه و شتاب خطی، را حس می کند. (شکل ۸-۳)

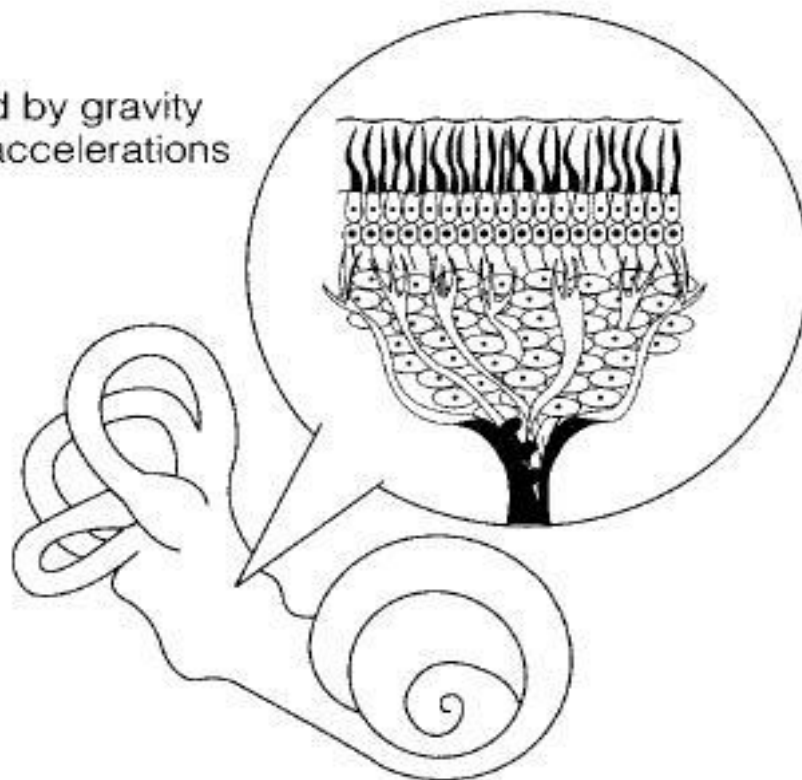


شکل ۸-۱: آناتومی گوش



شکل ۸-۲: آناتومی اندام های اتولیت

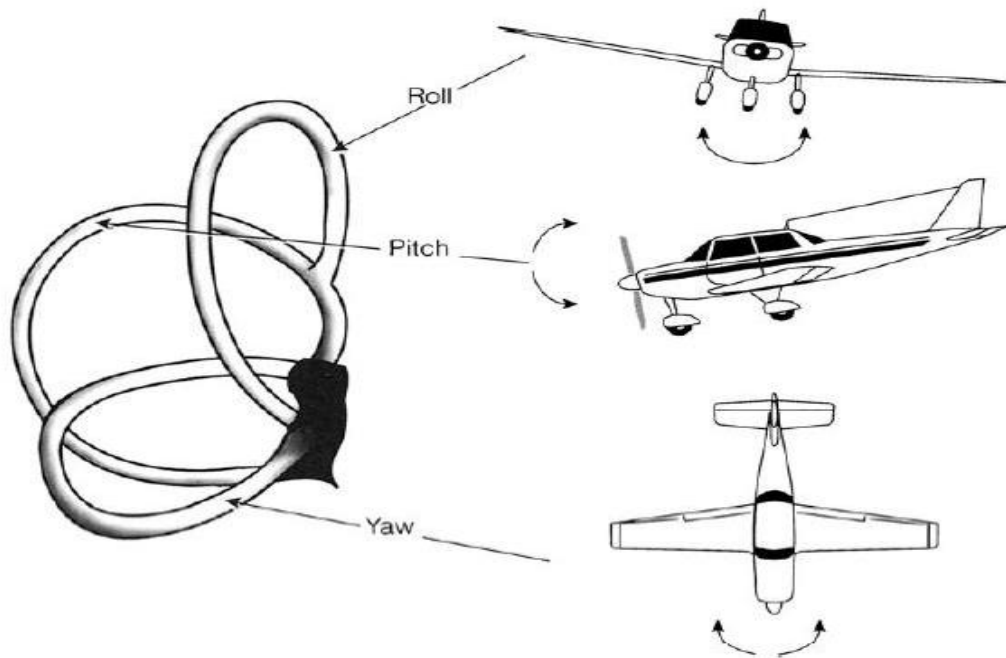
Stimulated by gravity
and linear accelerations



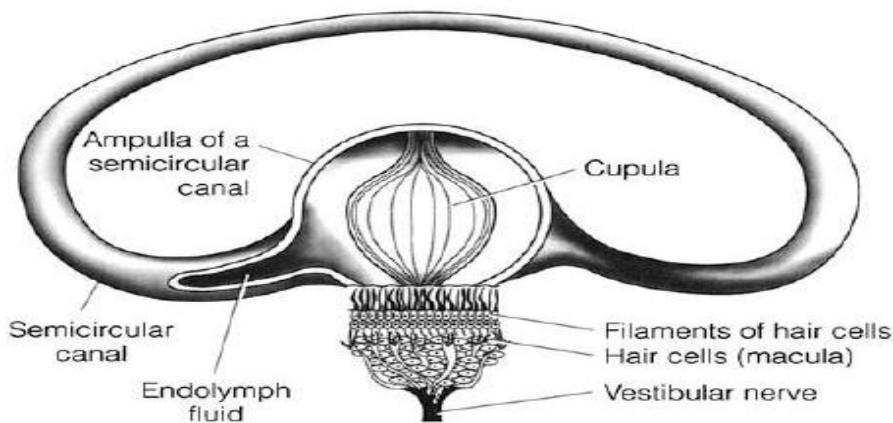
شکل ۳-۸: اندام اتولیت در وضعیت مستقیم

مجرای نیم دایره

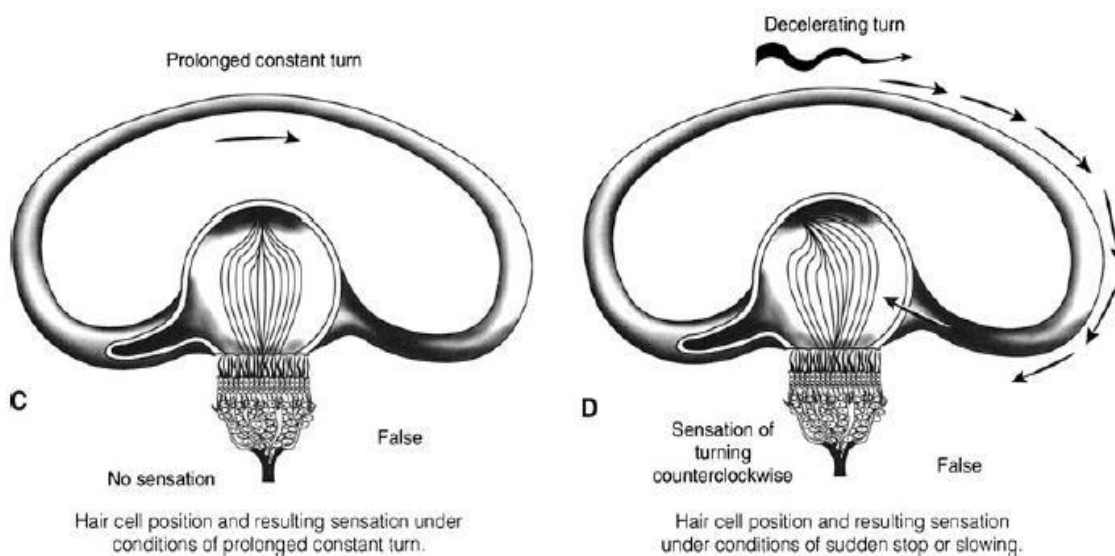
این اندام شبیه سه جایرو (gyros) در سه صفحه هندسی عمود بر همدیگر است (شکل ۴-۸). این اندام از سه حلقه بسته تشکیل شده است که با مایعی به نام آندولنف (شکل ۵-۸) پر شده است. این مایع در اثر شتاب زاویه ای در صفحه مجرای به حرکت در می آید. حرکت این مایع نیرویی بر یک ساختار ژلاتینی به نام کوپولا (CUPULA) وارد می کند. خم شدن کوپولا منجر به حرکت سلول های موئی زیر کوپولا می شود. این سلول های موئی حرکتی مشابه حرکت خزّه های دریایی در اثر جریان های دریایی و گندم زارها در باد دارند. همانطور که جریان های باد ها تغییر می کند، حرکت خزّه و گندم نیز تغییر می کند، این حرکت به نوبه خود عصب دهلیزی (وستیبولار) را تحریک می کند که پالس های آن به مغز ارسال شده و در آنجا به صورت چرخش سر تفسیر می شود.

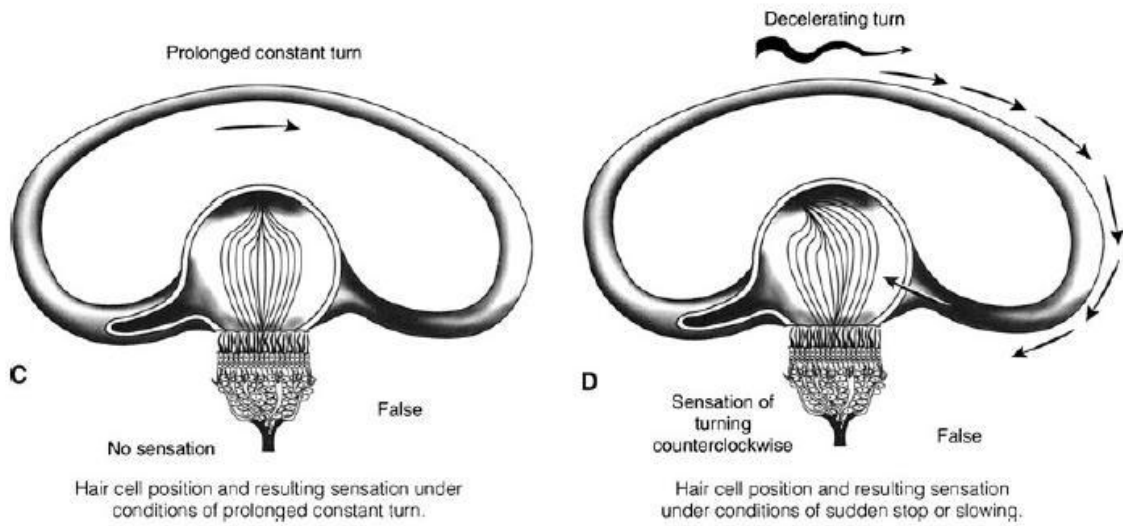


شکل ۴-۸: مجرای نیم دایره به چرخش، گردش و غلتش واکنش نشان می دهد.



شکل ۵-۸: آناتومی مجرای نیم دایره





شکل ۸-۶ سلول های مویی در حین گردش تغییر موقعیت می دهند

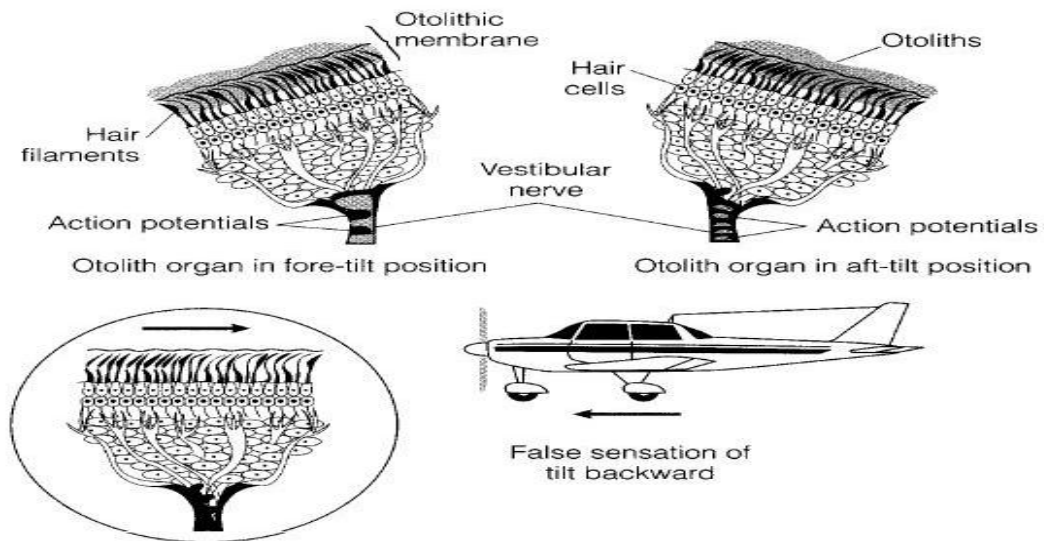
زمانی که هیچ شتابی در کار نیست، سلول های مویی حرکت نمی کنند و مستقیم باقی می مانند و احساس عدم چرخش حس می شود (شکل A ۸-۶). زمانیکه یکی از مجاری نیم دایره ای به حرکت در می آید، مثلاً در زمان چرخش، مایع درون مجاری حرکت می کند (شکل های B ۸-۶، C ۸-۶، D ۸-۶). اما در واکنش در امتداد جداره های مجرا یک تاخیر وجود دارد. این موجب خم شدن سلول های مویی در خلاف جهت شتاب می شود. مغز این حرکت موها را به صورت یک حرکت یا یک چرخش تفسیر می کند.

اندام های اتولیت (OTOLITH)

دو جزء از اندام های اتولیت عبارتند از اوتریکول (UTRICLE) و ساکول (SACCULE) آنها محفظه های کوچکی هستند که در گوش داخلی میان مجرای نیم دایره و حلزون گوش (COCHLEA) واقع شده اند. (شکل ۸-۱ را برای مشاهده مکان تقریبی ملاحظه کنید). مجموعه ای از مو های کوچک به نام ماکولا (MACULA) (مشابه مجرای نیم دایره) در پائین اوتریکول و جداره ساکول وجود دارد. تفاوت در این است که در آندولنف محفظه و روی جداره ی محفظه یک غشای ژلاتینی وجود دارد که حاوی بلورهای گچمانندی به نام اتولیتز (OTOLITHS) است.

تغییرات موقعیت سر نسبت به نیروی جاذبه موجب می شود غشای اتولیتی در ماکولا جا به جا شود، و به این ترتیب موهای حسی خم شده و تغییر موقعیت سر را به صورت سیگنال بفرستد. زمانی که سر در حالت مستقیم قرار دارد، پالس های عصبی با فرکانس استراحت توسط سلول های مویی تولید می شوند. زمانیکه سر چرخانده می شود، فرکانس استراحت تغییر می کند تا مغز را از موقعیت جدید سر نسبت به جهت عمودی آگاه سازد.

شتاب های خطی نیز اندام های اتولیت را تحریک می کنند زیرا نیروهای داخلی حاصله به لحاظ فیزیکی از نیروی جاذبه تمیز داده نمی شود. برای مثال شتاب رو به جلو موجب جابه جایی رو به عقب غشای اتولیتی شده که چنانچه مرجع بعدی مناسبی وجود نداشته باشد می تواند توهم چرخش به عقب را ایجاد کند. (شکل ۷-۸)



شکل ۷-۸ اندام اتولیت در موقعیت های چرخش به جلو و عقب (شکل بالا) شتاب رو به جلو در هواپیما سلول های مویی را به اشتباه می اندازد. چنانچه حس اشتباه چرخش به عقب القا می شود (شکل پایین)

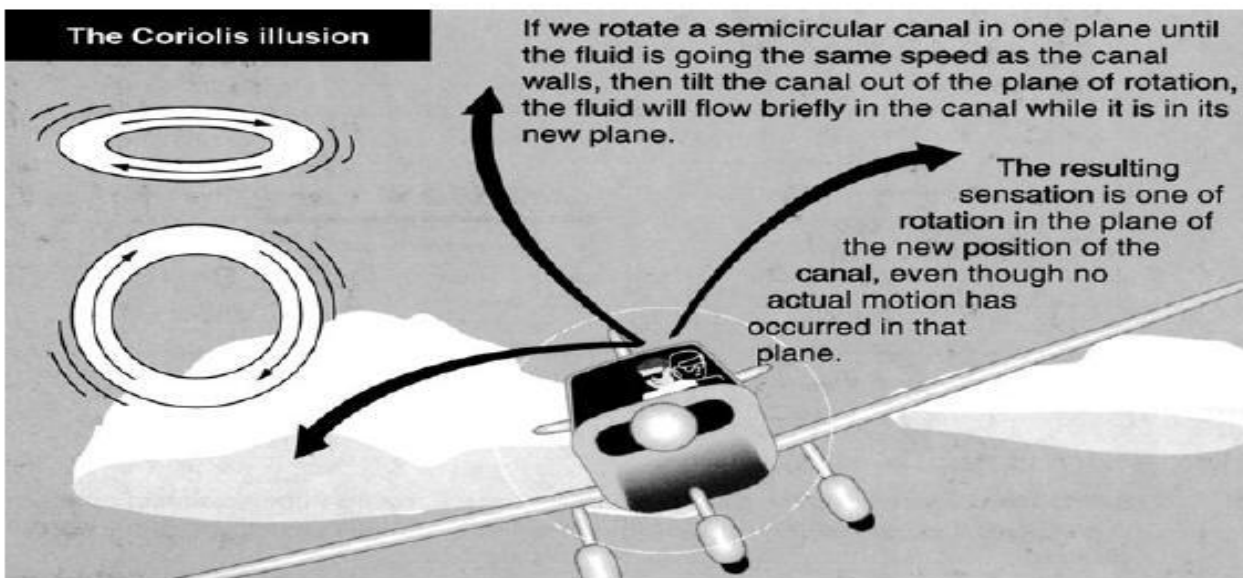
ترکیبی از سیگنال های حس عمقی، اتولیت و مجرای نیم دایره فرد را قادر می سازد وضعیت بدن و حرکات آن در فضا را اغلب با تأیید مرجع بینایی تعیین نماید. این همکاری حساس ورودی های حسی به مغز تحت شرایط معمول بر روی زمین است. در پرواز مساله متفاوت است و توهمات به نام سوماتوژیرال روی می دهد.

توهمات دهلیزی (وستیبولار)

سیستم دهلیزی، به همراه دیگر منابع احساس موقعیت، در حفظ تعادل خلبان با محیط اطراف به خوبی عمل می کند . به هر حال، زمانیکه بدن در معرض متغیرهای نیروهای مختلف پرواز قرار می گیرد، این منابع به طریقی عمل نمی کند که بدن و مغز به آن عادت دارند و به خلبان اطلاعات گمراه کننده ای می دهند. قویترین حس عدم تشخیص موقعیت از یک سیستم دهلیزی نشات می گیرد که سیگنال های متعارض نسبت به سیگنال های حس عمقی و آنچه واقعاً در حال اتفاق است ایجاد می کند که منجر به ادراک خطا برای خلبان می شود: توهمات موقعیت.

کوریولیس (coriolis)

در هواشناسی، کوریولیس عبارت است از حرکت باد در هنگامیکه از روی زمین در حال چرخش عبور می کند در فیزیولوژی، به معنای لغزیدن جایروها (GYROS) یا مجاری نیم دایره ای است. (شکل ۸-۸) این خطرناک ترین توهم است. و دلیل آن حس غلبه ناپذیر عدم تشخیص موقعیت است. و در هر مرحله از پرواز که اوج گیری یا فرود آغاز شود ممکن است روی دهد . برخی خلبانان این حس را همچون دست بسیار بزرگی توصیف می کنند که کنترل تجهیزات را می گرفته و خلبان را ترغیب می کند که دسته را حرکت دهد.



شکل ۸-۸ در صورتی که خلبان سر خود را طی چرخش طولانی به طور ناگهانی بچرخاند موجب توهم کوریولیس می شود.

زمانیکه خلبان به حالت مستقیم و عادی نشسته و شتابی وجود ندارد (همینطور هواپیما)، مایع درون مجاری در حالت تعادل هستند و حرکت ندارند. زمانیکه هواپیما می چرخد یا به سمتی متمایل می شود یک نیروی شتاب در مایع به وجود می آید که به بدن می گوید تغییری روی داده است. چنانچه خلبان در همان گردش و با همان سرعت بماند، مایع دو مرتبه به تعادل حرکتی می رسد و تکان نمی خورد. به عبارت دیگر تنها زمانی که تغییر وجود دارد مایع حرکت می کند و سیگنال می فرستد. تمام سه صفحه ی مجاری به میزان متفاوتی تحت تاثیر قرار می گیرد که به شتاب و میزان گردش بستگی دارد.

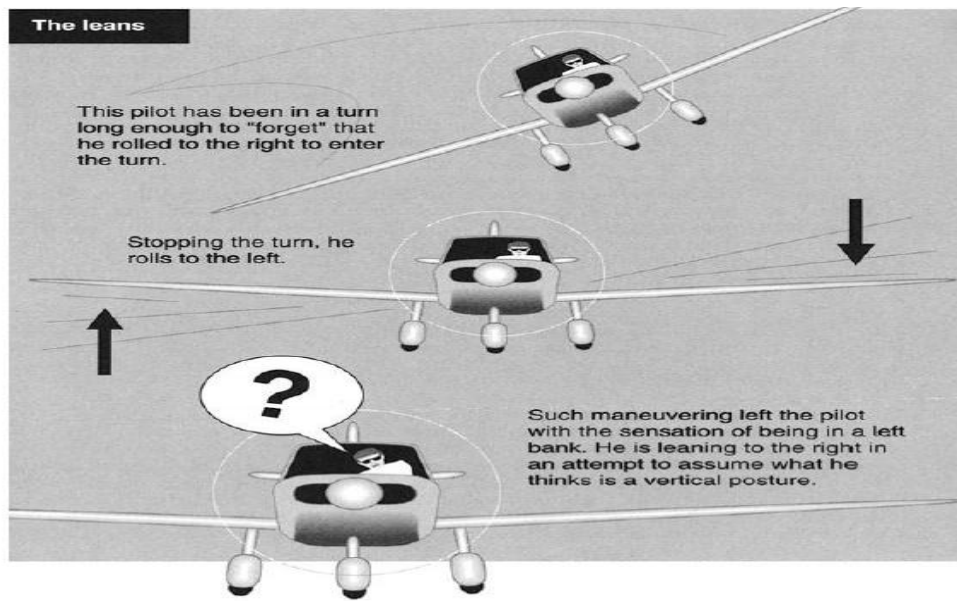
چنانچه گردش یکنواخت بوده و گسسته نباشد، حداقل اطلاعات غلط به خلبان می رسد چنانچه در حین این مانور گردش ، خلبان مجبور باشد سر خود را بر خلاف جهت گردش هواپیما بچرخاند ، مثلاً به سمت پائین ، یکی از این صفحات هندسی از تعادل خارج شده و یک علامت گمراه کننده می فرستد به این معنا که هواپیما در حال غلتیدن (ROLL) یا چرخیدن (YAW) است . توهم کوریولیس موجب می شود که خلبان حس کند هواپیمایش در حال حرکتی است که در حقیقت نیست. این توهم همچنین ممکن است در تلاطم حین اوج گیری یا فرود القاء شود. این توهم از تغییر ناگهانی در سیستم دهلیزی ناشی می شود.

بدون مرجع بصری نسبت به افق این توهم ممکن است نیاز خلبان به تشدید قدرت موتور برای بهبودی را افزایش دهد و میان احساس مورد انتظار در یک مانور و مقتضیات کنترل هواپیما در برابر آن احساس تعارض بوجود آورد. نمایش این توهم ساده تر از توصیف آن است و علت آن این است که نگرش های نا معمول در پرواز تمرین می شود و توصیه می شود ورتیگون (شبه ساز کوریولیس) تجربه شود.

میل (leans)

این توهم بسیار شایع زمانی رخ می دهد که خلبان احساس می کند به یک سمت تمایل و کجی دارد در حالیکه در واقع پرواز تراز است . چنانچه وضعیت تراز را حفظ کند (که باید اینچنین کند) همچنان احساس می کند باید بدن خود را در

راستای عمودی (که تصور می کند) قرار دهد. در این حین، او در جهت مخالف چرخشی که تصور کرده بود گردش انجام می دهد. (شکل ۸-۹).



شکل ۸-۹ The Leans

چنانچه توجه خلبان حتی یک لحظه ی کوتاه از تجهیزات منحرف شود، این توهم به سادگی روی می دهد. برای مثال چنانچه در طی این آشفتگی هواپیما به آرامی شروع به چرخش به راست کند و خلبان متوجه آن شود، مجاری گوش مطابق آن واکنش نشان خواهند داد. پس از مدتی که از چرخش گذشت. مغز فراموش می کند که در یک چرخش قرار دارد. زمانی که توجه خلبان دو مرتبه به هواپیما و تجهیزات بر می گردد و به حالت پرواز تراز باز می گردد، خلبان احساس کاذب میل هواپیما به سمت چپ را پیدا می کند. چنانچه به جای تجهیزات، بر حسب حواس خود واکنش نشان دهد، هواپیما را به سمت راست می چرخاند.

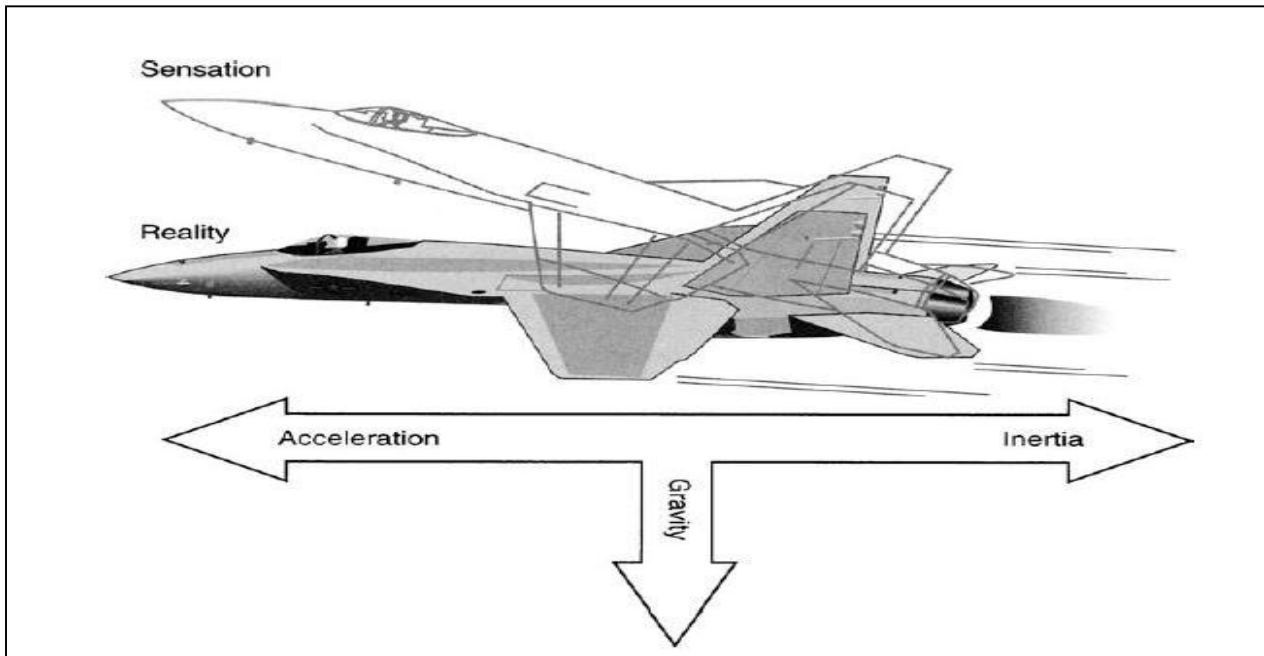
توهم آکولوگراویک (oculogravic)

زمانیکه هواپیما در پرواز تراز، شتاب مثبت (به جلو) یا منفی (به عقب - یعنی کاهش سرعت) پیدا می کند، اندام های اتولیت یک حالت دماغه به سمت بالا را نسبت به جاذبه حس می کنند (شکل ۸-۱۰). چنانچه خلبان بدون کنترل

تجهیزات به این احساس واکنش نشان دهد ، احتمالاً نوک هواپیما را پائین می آورد . شتاب منفی حس مشابه حالت پائین بودن دماغه را ایجاد می کند.

توهم چرخشی (rotational illusion)

توهم حرکت زاویه دار نیز اطلاق می شود که از یک گردش با سرعت ثابت حاصل می شود چنانچه گردش با سرعت ثابت باشد ، مایع درون مجاری به وضعیت تعادلی اصلی خود باز می گردد . این موجب تصور پایان گردش از سوی خلبان می شود . وقتی گردش کند می شود ، (تغییر در شتاب) یا هواپیما به حالت تراز بر می گردد ، مایع بار دیگر حرکت می کند ولی این بار در جهت مخالف .



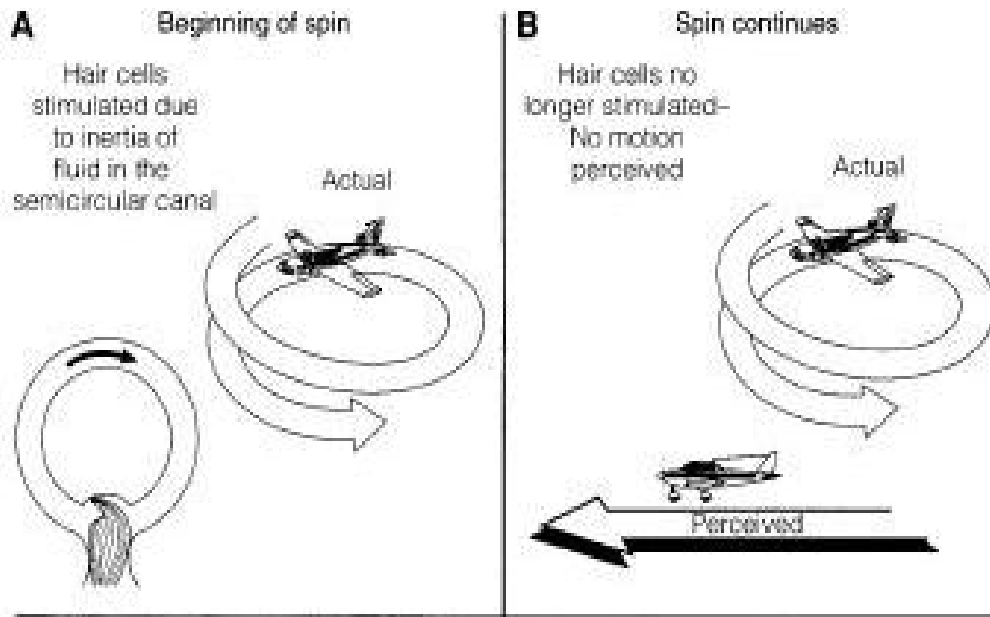
شکل ۱۰-۸ زمانی که هواپیما شتاب رو به جلو می یابد اینرسی موجب می شود غشای اتولیت در اندام های اتولیت خلبان حرکت کند این موجب احساس سرور می شود و باعث می شود خلبان در تلاش برای جبران توهم تغییر ارتفاع، شیرجه برود.

" مارپیچ قبرستان " (graveyard spiral) شرایطی است که بیشتر گریبانگیر خلبانان هواپیماهای دارای بال ثابت می شود (شکل ۱۱-۸) . به محض پایان گردش (یا چرخش) همانطور که تشریح شد خلبان متحمل شتاب منفی می شود

که توسط مجاری احساس شده و به عنوان گردش در جهت مخالف تفسیر می شود . تجهیزات خلبان به او می گویند که در حال چرخش نیست اما او احساس قوی چرخش دارد.

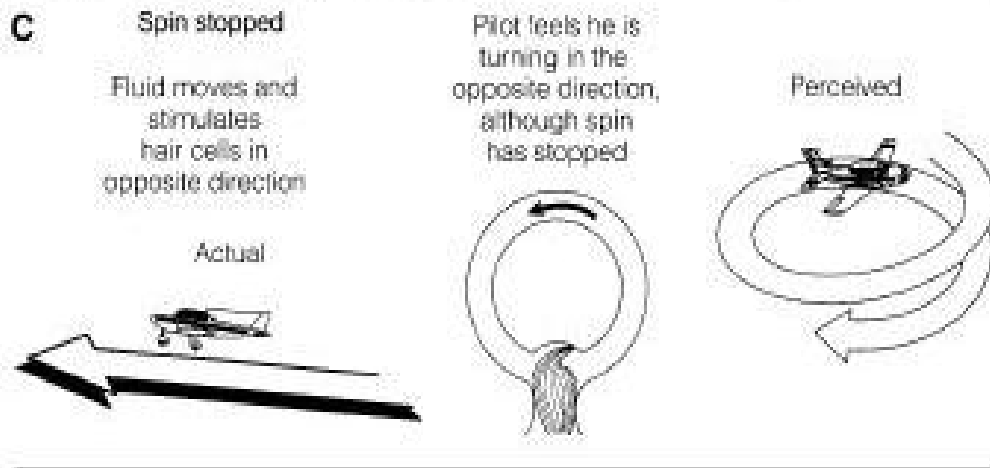
در صورتی که هیچ مرجع بیرونی برای جهت افقی وجود نداشته باشد و خلبان به تجهیزات توجه نکند یا به آنها اعتماد نداشته باشد ، وسوسه می شود به چرخشی که به غلط احساس می کند واکنش نشان دهد ، به طوریکه وارد یک چرخش دیگر در جهت اصلی شود . اغلب این تعارض مشخص می شود ، اما ورودی حسی حتی اگر خطا باشد ، قدرت زیادی دارد و خلبان قادر نیست اعمال خود را کنترل کند .

سلول های مویی
به واسطه اینرسی
مایع درون مجرای
نیم دایره تحریک
می شوند



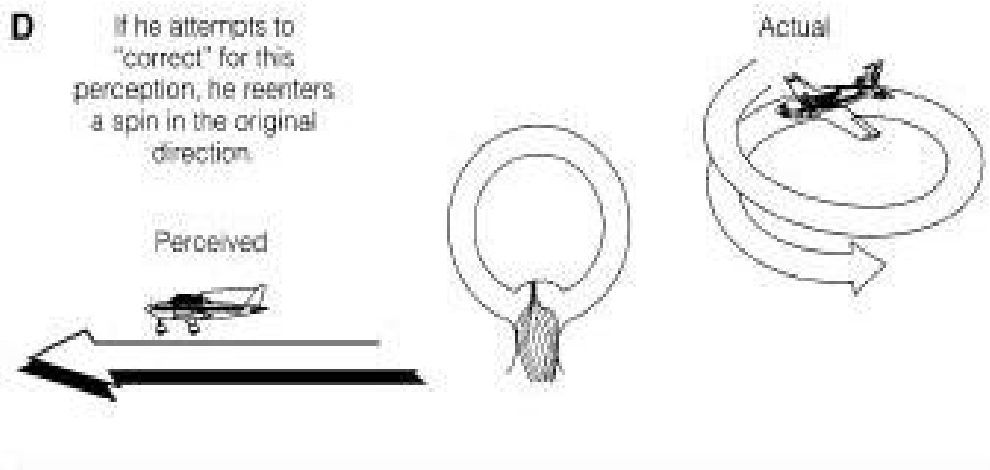
تحریک سلول
های مویی از
بین رفته و هیچ
حرکتی احساس
نمی شود

مایع حرکت میکند
و سلول های مویی
را در جهت مخالف
تحریک می کند



خلبان احساس
می کند در جهت
مخالف میچرخد،
اگر چه چرخش
تمام شده است

چنانچه بخواهد این
توهم را جبران کند
وارد یک چرخش
در جهت اصلی
میشود



شکل ۸-۱۱ توهم مارپیچ قبرستانی یک نوع توهم چرخشی است

زمانیکه خلبان در حین چرخش متوجه از دست دادن ارتفاع می شود و روی کنترل ها فشار عقب اعمال می کند و قدرت را افزایش می دهد تا ارتفاع افزایش یابد این اعمال تشدید می شود. این موجب می شود چرخش به جایی برسد که برگشت به حال اول تقریباً غیر ممکن شود. در ماریج قبرستان، سرعت زاویه ای به شکل چرخش است تا به شکل تمایل (LEANS). زمانیکه مدت طولانی این چرخش ادامه یابد (که به صورت یک چرخش با سرعت ثابت تصور می شود). این احساس چرخش از بین می رود. پرواز به صورت یک ماریج ادامه خواهد یافت.

عدم تشخیص موقعیت فضایی

یکی از اهداف این کتاب، تعریف عدم تشخیص فضایی توهمات یا وضعیت های تصور شده مرتبط با حرکت می باشد که اغلب توهمات انتقال (vection) نامیده می شود. به علاوه فضایی به موقعیت بصری در یک فضای فرضی اشاره دارد: این که خلبان در یک گردش، اوج گیری یا فرود نسبت به افق چه موقعیتی دارد. توهمات بصری جدای از توهمات فضایی است که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

از تمام حواس موجود که به مغز پیام می فرستند، بینایی ارزشمندترین اطلاعات را می فرستد. برخی نشان داده اند که ۹۰ درصد علائم قابل استفاده برای موقعیت یابی از بینایی حاصل می شود. بینایی خلبان عمدتاً از دید مرکزی حاصل می شود و دید پیرامونی، وضعیت مفروض در فضا به خصوص در حال حرکت را پشتیبانی می کند.

دید پیرامونی آن قدر در انتقال وضعیت بدن به مغز نیرومند است که تخمین زده شده است که ۹۰ درصد از تاثیرات بینایی در موقعیت یابی در یک تغییر وضعیت از دید پیرامونی حاصل می شود. ممکن است مشکل احتمالی را در وضعیت تجهیزات دانست که دید مرکزی برای خواندن تجهیزات به کار می رود و تقریباً هیچ دید پیرامونی وجود ندارد تا موقعیت یابی فضایی کند. این امر در ادامه نشان داده خواهد شد.

با اعتقاد به این که دید پیرامونی مرجع نیرومندی برای تعیین تعادل و موقعیت است یادآوری این مطلب آسان است که هر کسی دچار عدم تشخیص فضایی می‌شود چه در ماشین چه در هواپیما. بانگاه مستقیم به سمت جلو و تمرکز بر مسیری که می‌رود یا بررسی تجهیزات می‌تواند جهت خود را حفظ کند. به هر حال چنانچه مواد قابل مشاهده (مه، برف، یا وسایل نقلیه) را در اطراف خود بگذارید و از آن منطقه رد شوید اثرات آن را درک خواهید کرد. به یاد می‌آورید که در کارواش در ماشین متوقف چگونه دستگاه از شما عبور می‌کند و شما مستقیم به جلو زل زده اید؟ قسم می‌خورید که ماشین در حال حرکت است.

برای مثال در یک تقاطع در ماشین تان نشسته اید و منتظر سبز شدن چراغ هستید و یک دفعه فکر می‌کنید ماشین تان در حال حرکت به عقب است. شما بلافاصله با پایتان روی ترمز فشار بیشتری وارد می‌کنید و می‌فهمید که ماشین شما متوقف است. این ماشین کناری شماست که ممکن است کمی به جلو حرکت کرده و سبز شدن چراغ را پیش بینی می‌کند دید پیرامونی شما به شما می‌گوید چگونه نسبت به حرکت نسبی دو اتومبیل واکنش نشان دهید.

زمانی که در برف یا باران پرواز می‌کنید همین مسأله صادق است. دید پیرامونی شما، موجب توهم تفسیر غیر عادی حرکت خود و موقعیت فضایی تان می‌شود. در واقع، در کابین، هر چیزی که در میدان دید پیرامونی شما حرکت کند به سادگی دیده می‌شود، به خصوص یک چراغ اخطار چشمک زن، حتی اگر روی داده‌های دید مرکزی تان متمرکز شده باشید.

برای خلبان هلیکوپتر زمانی که برای مثال روی چمن بلند می‌نشیند همین توهم ایجاد می‌شود. حرکت موجی چمن، احساس حرکت را به خلبان می‌دهد در حالی که این گونه نیست. پرواز در برابرها با نور چشمک زن یا دیگر نورهای ایجاد شده علائم گیج‌کننده‌ی مشابهی ایجاد می‌کند. اینها در بهترین حالت منجر به حس جدایی از کابین می‌شود و اغلب مقداری سرگیجه ایجاد می‌کند. حسی برای اصلاح وضعیت وجود دارد اما هیچ وضعیتی وجود ندارد که نیاز به اصلاح داشته باشد. این سیگنال‌های گیج‌کننده موجب آشفتگی می‌شوند و اغلب به وضعیتی جدی‌تر تبدیل می‌شوند.

برتری دید پیرامونی بر دید مرکزی را می‌توان به سادگی نشان داد. مستقیم بایستید و به سمت جلو نگاه کنید روی یک شیء کوچک در دور دست تمرکز کنید. یک چشم خود را ببندید و منتظر شوید تا تعادل تان حاصل شود مشت خود را چند اینچ جلوتر از چشم باز خود نگه دارید تا دید مرکزی خود را کاهش دهید. هنوز باید نسبتاً متعادل و با ثبات باشید. حالا مشت خود را کنار ببرید و یک لوله (مانند لوله داخلی یک رول دستمال کاغذی دستشویی) را مقابل چشم باز خود به صورتتان بچسبانید تا دید پیرامونی تان کاهش یابد. متوجه ناپایداری در تعادل خود می‌شوید زیرا مغز دیگر دید پیرامونی ندارد تا موقعیت شما را در فضا تعیین کند.

این ناپایداری بسته به شرایط بسیار متغیر است. یکی از اهداف حفظ جریان پرواز توانایی کم کردن ورودی های دید پیرامونی و افزایش وابستگی و اتکا بر روی دید مرکزی (یا کانونی) است. ناآشنایی با هواپیما نیز موجب آسیب پذیری بیشتر نسبت به علائم دید پیرامونی می‌شود.

عدم تشخیص فضایی، همانطور که تشریح شد یک منبع جدی عدم تشخیص موقعیت به خصوص در شرایط استفاده از تجهیزات است. خلبانی که به لحاظ فیزیولوژیکی تحلیل رفته است (خسته، دچار هیپوکسی، مصرف کننده داروهای OTC و غیره) تحمل خود را در کم کردن ورودی های (سیگنال های) دید پیرامونی از دست خواهد داد. خلبان ممکن است در نتیجه احساس های فضایی متعارض سریعاً ناتوان و عاجز شود.

عدم تشخیص موقعیت روی تردمیل

شما روی یک تردمیل در وضعیت مناسبی حرکت می‌کنید و به یک برنامه تلویزیونی خیره شده‌اید. به مدت ۳۰ دقیقه تمرین داشته‌اید. تلفن زنگ می‌زند و از تردمیل پایین می‌پرید، وه! خانه شروع می‌کند به حرکت و شما می‌پرید روی تردمیل. چه اتفاقی می‌افتد؟ نکته: زمانی که موقعیت خود را تغییر می‌دهید باید تمام ورودی‌های حسی‌تان عمل کنند. شما مهمترین سیگنال حسی موقعیت خود را قطع کرده‌اید. یادتان می‌آید کدام؟ چیزی نیست که الان دارید استفاده می‌کنید. سر نخ دیگر، آیا محیط پیرامون تان در روی تردمیل به حس موقعیت یابی تان کمک می‌کرد؟

در پایان متذکر می‌شویم، شبیه ساز پرواز، حرکات هواپیما در پرواز را بازسازی نمی‌کند تا حس حرکت را به شما بدهد. نمی‌توانید با نگاه کردن از بیرون بگویید خلبان در داخل چه چیزی را تجربه می‌کند شبیه ساز با ایجاد هوشمندانه‌ی حرکاتی که تصورات حسی تمام فعالیت‌های هواپیما را ایجاد می‌کند، سیستم اتولیت و دهلیزی را فریب می‌دهد. بینایی را بیفزایید تاثیر آن بسیار واقعی می‌شود.

هم اکنون پس از تعریف شرایط و موقعیت‌های مختلفی که منجر به عدم تشخیص موقعیت می‌شود بازگشت به عبارات سنتی عدم تشخیص فضایی و ورتیگو در مکالمات خلبانان واقع بینانه است. فقط به یاد داشته باشید که این عبارات حالا مشابه هستند.

توهمات بینایی

توهمات بینایی بر آن چه خلبان تنها از طریق بینایی دریافت می‌کند تاثیر می‌گذارد، که به نوبه خود نحوه‌ی واکنش او را مشخص می‌کند. توهمات از این دست علل بزرگتری جهت گمراهی در فعالیت پروازی نظیر قضاوت در مورد فواصل و ارتفاع فرود هستند، برخلاف توهمات ناشی از عدم تشخیص، در موقعیت فیزیولوژیکی فوق‌الذکر بدن به صورت اتوماتیک به علائم فیزیولوژیکی سیستم دهلیزی و دید پیرامونی واکنش نشان می‌دهد. به عبارت دیگر علائم بینایی به تنهایی

می‌توانند بدون وجود ورودی‌های فیزیولوژیکی فریبنده باشند. آن‌ها به وضوح از این نظر که هر دو می‌توانند منجر به ناتوانی خلبان شوند، به خصوص زمانی که وقایع همزمان روی می‌دهند، با هم ارتباط دارند.

برای درک اثری که مجاری نیم دایره بر روی تشخیص موقعیت دارند این عمل را انجام دهید. دست خود را مستقیماً در مقابل چشمانتان نگه دارید و دو انگشت را از هم دور نگه دارید، حالا دست خود را به اطراف حرکت دهید. جلو و عقب با سرعتی فزاینده. پس از چندین حرکت، انگشت‌ها محو می‌شوند. حالا دست خود را ثابت نگه دارید و سر خود را به اطراف حرکت دهید جلو و عقب با سرعت فزاینده. توجه کنید که صرفنظر از سرعت حرکت سرتان، انگشت‌ها در کانون نگاه شما باقی می‌مانند.

دلیل آن: مجاری نیم دایره همانند یک جایرو سکوپ gyro scope عمل می‌کنند و به مغز اجازه می‌دهند چشم‌ها را روی یک شی متحرک قفل کند، صرف نظر از میزان حرکت بدن و سر و محل آن، این توانایی چشم در ثابت شدن روی یک شیء یک رفلکس نیرومند به حرکت است و زمانی که در معرض بعضی از توهمات زیر باشد غلبه بر آن دشوار است.

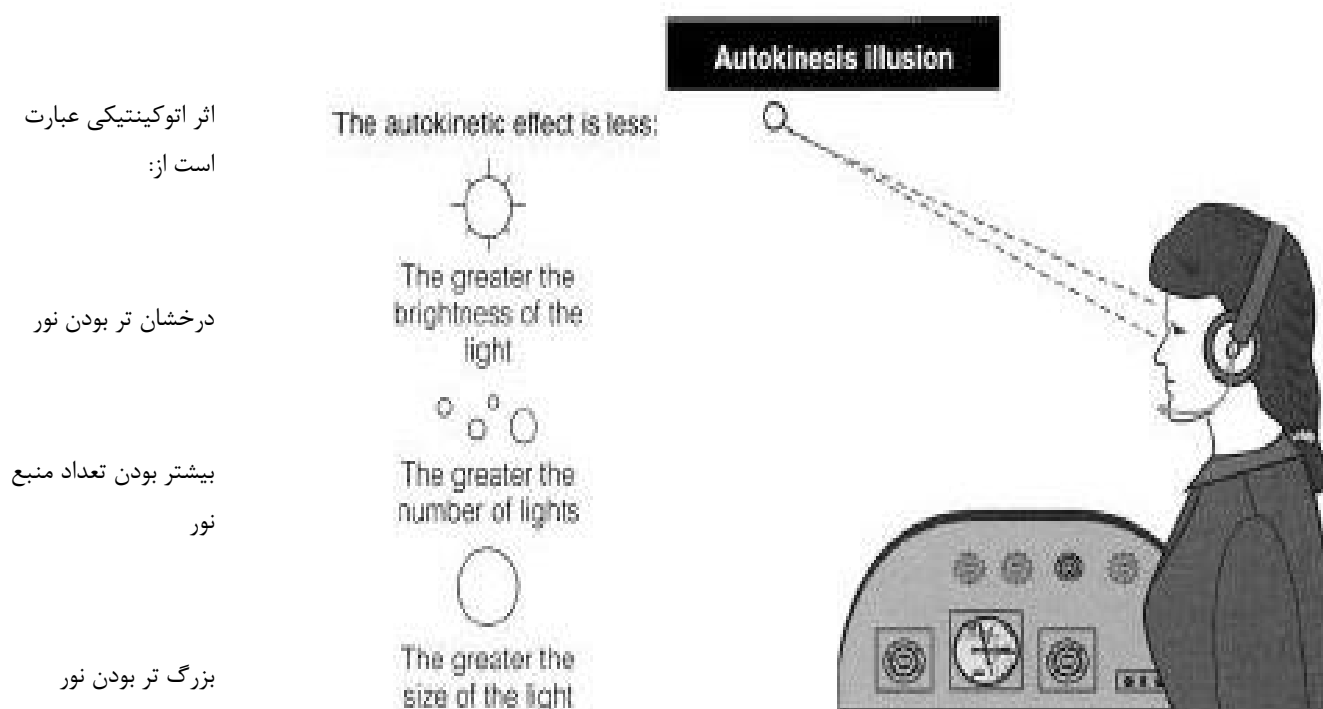
علائم بینایی برای سرعت، فاصله و عمق میدان

- اندازه‌ها قابل قیاس اشیاء شناخته شده و معلوم در فواصل مختلف
- سرعت نسبی تصاویری که از شبکه چشم عبور می‌کنند. نزدیکتر و سریعتر به نظر می‌رسد.
- موقعیت اشیاء معلوم. اشیاء در مقابل دیگر اشیاء نزدیکتر به نظر می‌رسند.
- اشیاء دورتر محو دیده می‌شوند.
- مه، دود و بخار افق را می‌پوشانند و علائم موقعیت یابی را کاهش می‌دهند.

در صورتی که چشم بتواند روی یک شیء ثابت بیرونی، مثلاً افق، قفل شود، خلبان معمولاً می‌تواند اکثر شرایط عدم موقعیت یابی را پشت سر بگذارد. بینایی منبع قابل اعتمادی از اطلاعات ارایه می‌دهد. با این حال در غیاب علائم بصری بیرونی (استفاده از تجهیزات)، شانس عدم تشخیص موقعیت به شدت افزایش می‌یابد.

توهمات اتوکینتیک (AutoKinetic)

اتوکینسیس (Autokinesis)، تصور و ادراک حرکت کاذب در زمانی است که خلبان مدتی (چند دقیقه) به یک منبع نور ثابت در تاریکی نگاه کند (شکل ۸-۱۲). این نقطه مرجع حرکت (توهم) ممکن است منجر به آن شود که خلبان آن را با چشم دنبال کند. احساس می‌شود که علت آن این است که مغز و چشم‌ها تلاش می‌کنند نقطه مرجع دیگری را در میدان دید پیدا کنند. پیشگیری، ترکیبی از درک این که چشم‌ها باید روی اشیاء دیگری در فواصل متغیر تمرکز کنند، نه این که روی یک هدف ثابت شوند و اسکن اساسی.



شکل ۸-۱۲ از نظر خلبانی که از توهم اتوکینتیک رنج می‌برد، نور ثابتی که چندین ثانیه در تاریکی به آن خیره شده به نظر در حال حرکت است.

توهمان اکولوژیبرال (oculogyral Illusion)

این توهم در عدم تشخیص موقعیت تشریح شد. از منظر بینایی، این توهم در شب زمانی که دید کاهش می‌یابد آشکارتر است. خلبان در اثر تحریک مجاری نیم دایره، حرکات آشکار یک شیء دور را در میدان دید خود تصور می‌کند، بنابراین در مراحل اولیه مثلاً یک گردش به چپ به نظر می‌رسد هدف سریعاً به سمت چپ حرکت می‌کند. پس از این که گردش انجام شد به نظر می‌رسد شیء هدف در جهت مخالف به سمت راست حرکت می‌کند. خلبان ممکن است هواپیما را مطابق شرایط تصحیح نکند مگر این که تجهیزات را بررسی کند و متوجه شود که یک توهم بینایی را دنبال می‌کرده است.

توهمات اکولوگراویک (oculogravic)

توهمات سوماتوگراویک (Somatogravic) نیز اطلاق می‌شوند. این‌ها تصور چرخش در اثر تحریک اندام‌های اتولیت هستند. از دیدگاه بصری این توهم از نظر خلبان یا به صورت اوج‌گیری یا فرود در زمانی است که هیچ مرجع بصری نسبت به افق ندارد. در اوج‌گیری چشم‌ها تلاش می‌کنند با حرکت رو به پایین که در هنگام پرواز جریان رو به بالا معمول است مسئله فوق را اصلاح کنند، این توهم را توهم آسانسور نیز می‌گویند. توهم مقابل آن که در پرواز هلیکوپتر در یک خودگردشی (Atourotation) شایع است واکنش بصری خلبان به تغییر جهت و یا ارتفاع است که ممکن است سرعت در هوا را تا پایین‌تر از حد مطلوب کاهش دهد.

توهمات علائم بصری

علاوه بر نحوه‌ی واکنش بدن (عدم تشخیص موقعیت) به علائم منابع مختلف، توهمات‌ی وجود دارند که صرفاً بصری بوده و خلبان را به اقدام اشتباه وادار می‌کند. این امری فیزیولوژیکی نیست که با مجاری نیم دایره در ارتباط باشد. این تفسیر نادرست مغز از یک تصویر در اثر علائم بصری گمراه‌کننده است که به چشم فرستاده شده و چشم آن را دریافت

می‌کند. بیشترین احتمال این توهومات موثر بر پرواز در مرحله‌ی فرود آمدن و تا حدود کمتر در زمان پرواز هنگامی که علائم بصری بیرون گمراه کننده باشد، است.

توهومات مختلف در سرتاسر این متن تشریح شده اند، اما در این جا تنها توهماتی که از طریق بینایی ایجاد می‌شوند نه آنهایی که سیستم دهلیزی بر آن موثرند، مورد بحث قرار می‌گیرند. هدف تمرکز بر توهومات به همان صورتی است که در پرواز واقعی روی می‌دهند.

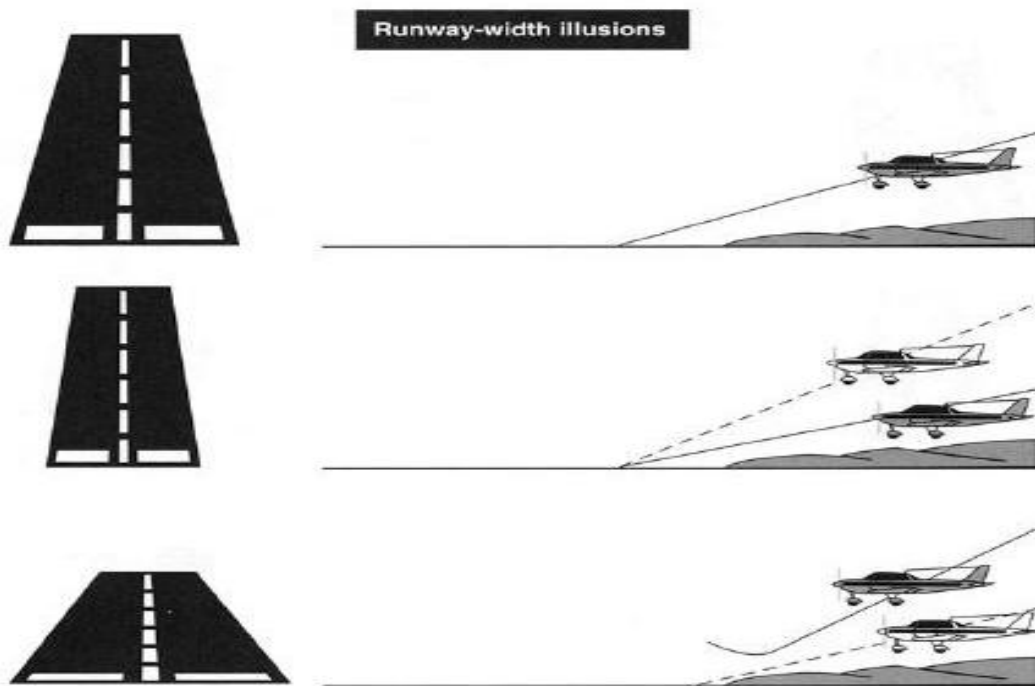
مه و غبار: درک عمق دید، توانایی مغز در تعیین فواصل نسبی از علائم بینایی است که در هر شرایط جوی که در انتقال نور اختلال ایجاد کند از بین می‌رود. مه و غبار علاوه بر پوشاندن زمین و موانع پیرامون، اشعه‌های نور را متفاوت از هوای صاف منکسر و متفرق می‌کند که باعث می‌شود چشم شیء هدف را خارج از کانون دید تصور کند یا آن را با خصوصیات شناخته شده آن هدف نامرتبط بداند.

کنتراست که در تعریف اندازه و شکل مهم است کاهش می‌یابد. قضاوت در مورد فواصل، به خصوص ارتفاع بالای زمین و فاصله از انتهای باند دشوار می‌گردد. نوری که از لامپ‌های روی زمین می‌آید، شامل VASI, REIL و لامپ‌ها و چراغ‌های باند، به طریقی پخش می‌شوند و جزئیات بصری لازم برای فرود دقیق را از بین می‌برند. نفوذ در مه ممکن است توهم پیچ و تاب خوردن را ایجاد کند.

شکست آب: باران روی شیشه جلو موجب شکست نورهای ورودی می‌شود که خلبان را در مورد وضعیت افق گمراه می‌کند. تصور آن است که افق پایین تر از جایی است که به خصوص در زمان آماده شدن برای فرود وجود دارد. این موجب اپروچ (Approach) با ارتفاع کمتر می‌شود.

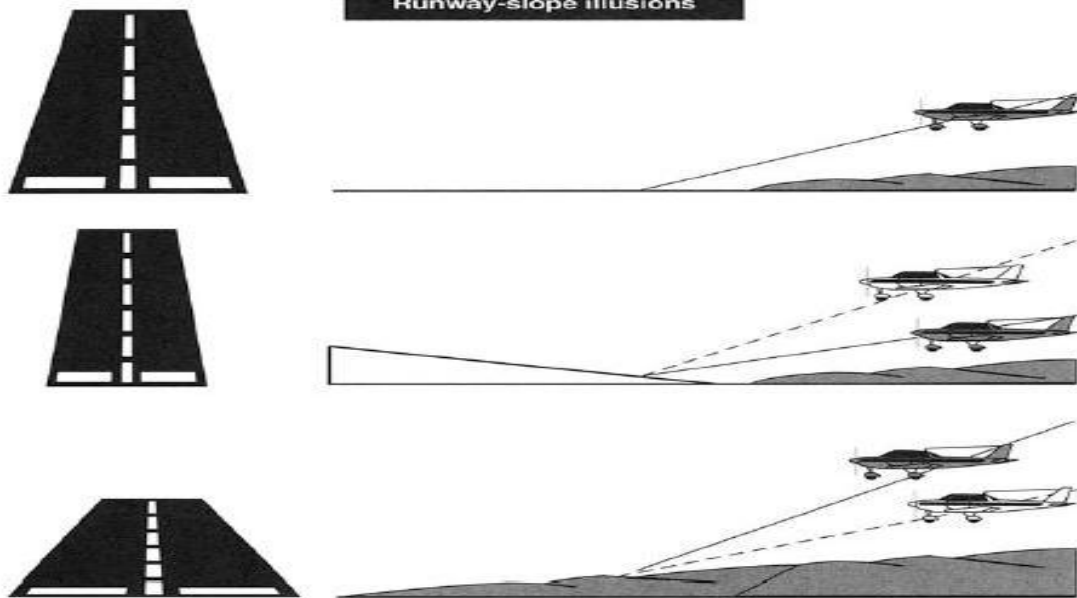
توهمات بینایی فرود: عرض باند کمتر از حد معمول یا مورد انتظار موجب می‌شود که خلبان فکر کند در ارتفاع بالاتری قرار دارد و بنابراین باید اپروچ پایین تری انجام دهد. (شکل ۸-۱۳) عرض باندی که بیش از حد مورد انتظار باشد تاثیر معکوس دارد و اپروچ بالاتری انجام می‌شود.

باند یا زمین های اطراف آن اگر سربالائی باشد ممکن است توهم بالاتر بودن هواپیما را ایجاد کند (مسیر بالاتر به نظر می‌رسد) که موجب اپروچ پایین تر می‌شود (شکل ۸-۱۴). باند سرپایینی نتیجه ای برعکس به همراه دارد؛ مسیر پایین تر به نظر می‌رسد و اپروچ بالاتر انجام می‌شود.



شکل ۸-۱۳ توهم عرض باند در تصور خلبان از باند (چپ) و تاثیر احتمالی بر (راست). عرض آشنا در یک اپروچ عادی (بالا). عرض باریک باعث می‌شود خلبان احساس کند بالاتر است بنابراین اپروچ را خیلی پایین انجام می‌دهد (وسط). باند عریض احساس نزدیک تر بودن از میزان واقعی را می‌دهد، بنابراین خلبان در ارتفاع بالاتری اپروچ را شروع می‌کند و خیلی زود فرود می‌آید.

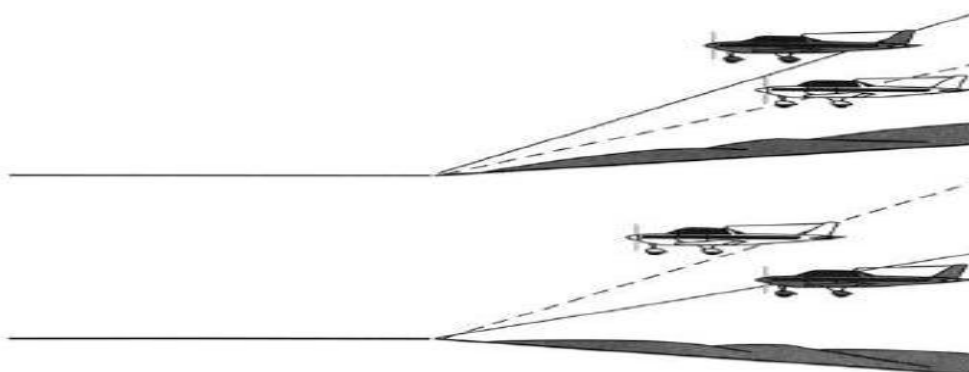
Runway-slope illusions



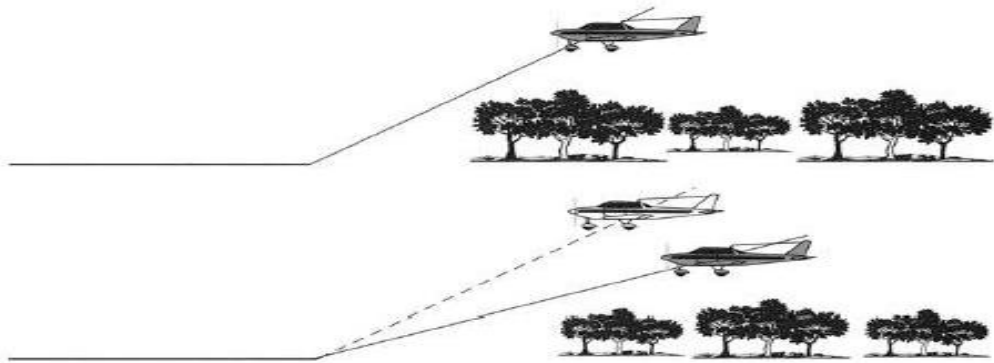
شکل ۸-۱۴ تاثیر شیب باند روی تصور خلبان در حین پروچ نهایی (چپ) و تاثیر احتمالی بر زاویه شیب پروچ (راست). باند مسطح و پروچ عادی (بالا). باند سر بالایی موجب توهم پروچ در ارتفاع بالا می شود. و خلبان پروچ را در ارتفاع پایینی انجام می دهد (وسط) باند سر پایینی تاثیر بر عکس دارد (پایین).

عدم وجود مشخصه ها و عوارض روی زمین مانند ساختمان ها و درختان که خلبان به واسطه ی آن ها می تواند فاصله، سرعت و موقعیت را تشخیص دهد ممکن است باعث شود که خلبان فکر کند بالاتر از ارتفاعی است که در آن قرار دارد. برای مثال پروچ بر فراز آب بدون نگاه مکرر به وسایل اندازه گیری به پروچ پایین تر منجر خواهد شد. (شکل ۸-۱۵ و ۸-۱۶).

Terrain-slope illusions



شکل ۸-۱۵ تاثیر احتمالی شیب زمینهای اطراف باند قبل از پروچ بر شیب پروچ. وقتی شیب باند رو به پایین است خلبان فکر می کند خیلی پایین است و شیب پروچ را زیاد می کند. (بالا) زمین های سر بالایی باعث می شود خلبان فکر کند خیلی بالا است بنابراین با پروچ کم ارتفاع جبران میکند. (پایین)



شکل ۱۶-۸ این تاثیر احتمالی زمین های نا آشنا بر شیب اپروچ را نشان می دهد اپروچ عادی بر روی درختان با اندازه معمول (بالا) معمولا درختان کوچک مسیر اپروچ باعث می شوند خلبان فکر کند هواپیما خیلی بالا است. (پایین)

با درک اهمیت و قدرت ورودی های بصری مرکزی و پیرامونی برای مغز، باید دانست که علائم بینایی علاوه بر گمراه کردن خلبان ممکن است موجب عدم تشخیص موقعیت وی نیز شود. باید ملکه ذهن شود که واریسی و کنترل پیوسته تجهیزات بخش مهمی از هر فعالیت پرواز می باشد. این توهمات به بهترین صورت به واسطه ی قبول وجودشان در پرواز درک می شوند نه این که فرض شود آگاه بودن از حضور احتمالی آن ها موجب از بین رفتن توهم می شود. تنها تمرین و به روز شدن بر این توهمات غلبه خواهد کرد.

تحمل عدم تشخیص موقعیت و توهم

در صورتی که خلبان سالم دچار عدم تشخیص موقعیت و توهمات بصری شود همه را تحت تاثیر قرار می دهد. آن گاه باید اذعان کرد که خلبان ناسالم در معرض خطر بیشتری است. هر یک از شرایط یا ترکیب آن ها می تواند عملکرد خلبان را به خصوص در مراحل بحرانی پرواز تحلیل ببرد.

موارد زیر همگی در فصل های دیگر بحث شده اند و در این جا ذکر شده اند تا میزان آگاهی از اهمیت آن ها بالا برود شرایطی که می توانند تحمل شما در غلبه بر اثرات فوق الذکر را کاهش دهند عبارتند از مصرف الکل (حتی اگر بیش از

۲۴ ساعت از آخرین مصرف گذشته باشد و سطح الکل خون به صفر برسد) خستگی، بیماری، مصرف داروها، کاهش اکسیژن محیط، هیپو گلیسمی (قند پایین خون) .

در صورتی که خلبان بداند از یکی از این شرایط رنج می‌برد باید حتماً مراقب باشد که وسایل و تجهیزات اندازه‌گیری را به خوبی و به کرات و ارسی کند به تمام ارتباطات توجه نماید و نسبت به نیاز به حفظ میزان بالای هوشیاری آگاه باشد تا عملکرد را تحت نظر داشته باشد. در محیط کار با خدمه، توصیه می‌شود در مراحل حساس و بحرانی پرواز از دیگران درخواست کمک و مساعدت شود، و در صورت امکان بخشی از وظایف به یکی از همکاران واگذار شود. آگاه ساختن خدمه از عملکرد نا مطلوبتان بخش مهمی از مدیریت کابین است.

خلبان می‌تواند این شرایط عدم تشخیص موقعیت و توهم را با حفظ آگاهی از جریان امور در هواپیمای آشنا پشت سر بگذارد. مهارت پرواز نیز کاملاً ضروری است. فقدان یکی از آن‌ها یا هر دو موجب کاهش تحمل شما در برابر وقایع ناتوان کننده می‌شود. هر خلبان می‌داند که مهارت‌های عملکردی اش پس از چند روز پرواز نکردن کاهش می‌یابد. تجهیزات کابین تنها یک بار در طولانی مدت ممکن است موجب گمراهی خلبان شود و عملکرد غیر قابل قبول داشته باشد. زمانی که باید هوشیارانه در مورد واکنش مناسب در شرایط فکر کنید (جایی که غریزی عمل کرده اید) این علامتی از نقص بالقوه و عدم تحمل توهمات است. تمرین و حفظ آگاهی هیچ جایگزینی ندارد.

سرگیجه نوسانی (سوسوزنده)

سرگیجه نوسانی احساسی است که به خوبی درک نشده است و احتمالاً به اندازه‌ای که انتظار می‌رود جدی و رایج نیست. خلبان به خصوص درمورد هلیکوپتر از انواعی از علائم ناشی از نور رنج می‌برد که به صورت چراغ چشمک زن یا سوسوزنده است. این زمانی روی می‌دهد که نور خورشید یا دیگر منبع نوری از یک پروانه یا تیغه روتور (چرخان) بازتاب می‌شود. سرعت آن حدود ۴ تا ۲۰ دور در ثانیه است و ممکن است واکنش‌های ناخوشایند و احتمالاً خطرناکی ایجاد کند.

تهوع، استفراغ، و خستگی ممکن است پدید آید. در موارد شدید در خلبانان مستعد، واکنش های عصبی روی می دهد، از جمله تشنج و تغییرات میزان هوشیاری. خلبانی که از شرایط ناتوان کننده ی فوق الذکر رنج می برد نیز در خطر بیشتری قرار دارد. اطلاعات علمی کمی وجود دارد که وقوع مکرر سرگیجه نوسانی را تأکید نماید.

بیماری حرکت (motion sickness)

سیستم دهلیزی ظاهراً منبع علائم بیماری حرکت (هوازدگی) است. افرادی که در اثر نواقص تولد فاقد مجاری نیمه دایره ای سالم هستند (یا در اثر جراحی یا بیماری) این مسأله را تجربه نمی کنند. حتی خلبانی که در معرض هیچیک از شرایط نامعمول پرواز قرار نگیرد نیز می تواند هوازده شود. به عبارت دیگر چنانچه سیستم دهلیزی به گونه ای تحریک شود که خلبان به آن عادت نداشته باشد، به خصوص زمانی که میان ورودی های بینایی تعارض وجود داشته باشد، دچار هوازدگی می شود. شکی نیست که اعتماد به نفس، آشنایی با هواپیما و مانورهای (حرکت ها) معمول آن بهترین مانع هوازدگی است.

مسافری (یا خلبانانی که کنترل هواپیما در دست آن ها نیست) به سادگی بیمار می شوند. خلبانان جدید هم مستعد هستند. علل شایع دیگر شامل گرما، اضطراب، مشاهده فرد دیگری که هوازده شده و خوردن غذاهای تهوع آور است.

علائم

احساس تهوع و استفراغ شایع ترین علائم بیماری حرکت است و با شدت های مختلف تجربه می شوند. اغلب یک سرگیجه ضعیف احساس می شود، اما ترس از بیمار شدن موجب بیماری می شود. حتی پس از استفراغ احساس تهوع همچنان وجود دارد. سپس فرد بی حال می شود و دیگر توجهی نمی کند. در پیرامونش چه می گذرد. سردرد نیز شایع است. در بهترین حالت فرد هوازده ناتوان می شود.

اکثر مردم می‌دانند که مستعد هوازدگی هستند یا نه. هیچ تکنیک شناخته شده یا درمان مناسبی برای پیشگیری وجود ندارد. تحقیقات زیادی روی این مطلب انجام می‌شود زیرا هوازدگی مهمترین دغدغه در سفرهای هوایی است. برخی می‌گویند اگر با شکم خالی سفر کنید احتمال هوازدگی بیشتر می‌شود، بنابراین فرد باید غذاهای ساده‌ای بخورد که می‌داند به خوبی هضم می‌کند. این مسئله شامل مایعات مناسب نیز می‌باشد.

داروهای مختلفی در داروخانه‌ها وجود دارند و تجویز می‌شوند، با این حال قابلیت ایجاد یا بروز بیماری از یک فرد تا فرد دیگر اندک و ناچیز است. اثرات جانبی در داروهای با مصرف شایع وجود دارد بخصوص داروهایی که اسکوپولامین دارند. بهترین روش کار مشورت با پزشک هوایی تان، به کاربردن رژیم‌ها و داروهای مختلف و آگاهی از مطالعات کنونی پیشگیری و درمان هوازدگی است. چنانچه مکرراً دچار مشکل می‌شوید. فراگرفتن تکنیک‌های بیوفیدبک و حساسیت زدایی موثر هستند. آموزش جهت کمک به خلبانان جهت شکستن سیکل هوازدگی رواج یافته است.

سندرم بیماری شبیه ساز (SSS)

SSS اختلال تشخیص موقعیت است که پیامد زمان طولانی ماندن در یک شبیه ساز کاملاً متحرک است و منجر به حالت تهوع (ولی بدون استفراغ)، سرگیجه، اختلالات بصری، عدم تشخیص موقعیت و بی‌ثباتی و فقدان تشخیص موقعیت وضعیتی می‌شود. علائم بیماری یک ساعت یا بیشتر پس از ترک شبیه ساز به وجود می‌آید و ۱ تا ۲ (شاید بیشتر) ساعت دوام می‌آورد. مریبان شبیه ساز در خطر بیشتری هستند. در مورد کاربرد شبیه سازهای هم‌زمان نگرانی وجود دارد که آیا این تمرین برای رسیدن به اهداف موثر موجه است یا خیر. پرواز کردن بلافاصله پس از تمرین با شبیه ساز خطرناک است.

فصل نهم

فشارهای عصبی خودانگیخته از دیدگاه پزشکی

جو می دانست که نباید این پرواز را قبول کند. پرواز در نیمه شب بود. او فقط دو ساعت خوابیده بود و امکان نگهداری محموله هوایی برای چند ساعت بیشتر وجود نداشت. اگر این کار را قبول نمی کرد، یک نفر دیگر این کار را می کرد. خوب، می توانست با چند نخ سیگار و یک فنجان قهوه خستگی را از خودش دور و پرواز را انجام دهد. وقتی هواپیما به پرواز در آمد، جو تصمیم گرفت مستقیماً از شیکاگو به دالاس در ارتفاع ۱۱۰۰۰ پایی پرواز کند. متأسفانه اکسیژن مکمل در هواپیما در اختیار نداشت. بعد از آن تغییر فرکانس رادیویی را فراموش کرد و مسیر خود را تصحیح نکرد. حرکت مستقیم و متعادل نگه داشتن هواپیما برای او دشوار شده بود چرا که دستگاه پرواز خودکار درست کار نمی کرد. با جلو رفتن هواپیما او کم کم خواب آلود شده و سعی کرد با قهوه و سیگار خود را بیدار نگه دارد. جو هیچوقت به مشکل کمبود اکسیژن خود در ارتفاع توجه نکرده بود. بعد از چند بار برخورد با زمین در فرود به این نتیجه رسیده بود که نقصان در عملکرد پیدا کرده است.

بسیاری از مسایل مربوط به سلامتی و ایمنی قابل کنترل نیستند: از جمله افزایش یا کاهش بیش از حد دما، بیماری، سر و صدا، شرایط بد آب و هوایی، و ... در برخی موارد کارهایی انجام می دهیم که نباید انجام دهیم و انجام آنها بر عملکردمان تاثیر می گذارند. بی توجهی به سلامت، و انتخاب الگوی نامناسب زندگی باعث کاهش ایمنی می شود. مثلاً گاه ما خود به عنوان پزشک وارد عمل می شویم: خودمان مشکلات و بیماری هایمان را تشخیص می دهیم و سپس خود آن را درمان می کنیم. همچنین گاه مصرف بی رویه الکل، نیکوتین، کافئین، و یا سوء مصرف مواد دیگری را داریم که بر عملکرد بدن و مغزمان تاثیر گذاشته و باعث کاهش ایمنی در پرواز می شود. بنابراین، این مشکلات خودانگیخته محسوب می شوند. به عبارت دیگر، در اغلب این موارد لازم نیست از حالت اعتدال خارج شویم. ولی گاه آن قدر از مرز اعتدال خارج می شویم که بدنمان شروع به کار کرده و سعی می کند مدیریت بحران کند!

در این فصل به این مسایل و تاثیر کلی آنها بر خودمان می پردازیم. موضوعات مورد بحث در فصول دیگر جزء بخش های ذاتی پرواز محسوب می شوند، اما این مشکلات نیز می توانند باعث ایجاد فشار و استرس در عملکردمان شوند. این فشارهای خودانگیخته در پرواز ذاتی نیستند اما می توانند باعث ایجاد عدم ایمنی در پرواز شود که در برخی موارد این تاثیر غیر مستقیم است. برای مثال، درمان پزشکی و شرایط مربوط به آن می تواند بر ادراک دیداری و شنیداری در بدن، تصمیم گیری، قضاوت، و سایر فرایندهای ذهنی و نیز مهارت های پروازمان تاثیر بگذارد.

اصول پزشکی

«هنر پزشکی عبارت است از نگه داشتن بیمار در شرایط روحی مناسب و اجازه دادن به طبیعت برای درمان بیماری»
ولتر، شاعر فرانسوی قرن هجدهم

اگرچه دارو و درمان، در هر دو شکل تجویز شده یا خریداری شده از داروخانه ها (OTC)، قبل از فروش توسط سازمان غذا و داروی امریکا (FDA) بررسی میشوند، اما اثر آنها بر روی عملکرد بدن در شرایط پرواز کمتر مورد بررسی قرار می گیرد. به همین دلیل شواهد علمی کمی در مورد تاثیر بیماری، درمان، و یا عادات پزشکی بر روی عملکرد خلبان در حین پرواز وجود دارد. با توجه به روشن شدن نقش عوامل انسانی و فیزیولوژی پرواز به عنوان یکی از عوامل مهم در ایمنی، حجم داده های علمی در این زمینه در حال افزایش است. اما این مطالعات لزوماً تجارب ما را در این زمینه تایید نمی کنند. واقعیت این است که استفاده خودسرانه دارو و درمان خودسرانه می تواند بر عملکرد بدن در امروز یا آینده تاثیر بگذارد.

تشخیص خودسرانه

دلیل اصلی برای مراجعه به پزشک احساس درد، ناراحتی، و یا عدم توانایی در کار است. ما در واقع به دنبال راهی برای رفع این مشکلات و برگشتن به فعالیت های عادی هستیم. آگاهی های زیادی در تلویزیون و جراید در مورد دارو و درمان منتشر می شود که باعث سردرگمی مردم قبل از انجام آزمایش های پزشکی و تشخیص بیماری می شود. پزشکان نیز که تمایل دارند احساس بهتری در بیمار ایجاد کنند، دارای مسوولیت مضاعف برای یافتن دلایل ناخوشی، جدی بودن آن، و حذف برخی احتمالات هستند. پزشکان بعد از تشخیص می توانند برای درمان اقدام کنند. علائم بیماری قابل ردیابی هستند و این کاری است که پزشکان انجام می دهند.

اغلب، بسیاری از خلبان ها فکر می کنند در موارد ساده ای مثل سرفه کردن، سردرد، گرفتگی مجاری، و ... لازم نیست هزینه، زمان، و انرژی خود را صرف مراجعه به پزشک نمایند. در دنیای واقعی، خلبان نمی تواند به خاطر بروز این علائم ساده از پرواز خودداری کند. با این حال متخصصان پزشکی هوایی دریافته اند که حتی عدم درمان سرماخوردگی یا آنفلوآنزا باعث کاهش عملکردی معادل نوشیدن آبجو می شود و زمان واکنش بدن را تا ۵۷ درصد افزایش می دهد. مساله

این است که علایم تا چه حد جدی هستند و رابطه آنها با بیماری های محتمل چیست. برخی علایم ممکن است خیلی جدی باشند، اما بیمار بدون انجام معاینات و آزمایش های پزشکی متوجه آنها نیست. عدم انجام این معاینات و آزمایش ها بخشی از درمان خودسرانه است. برخی افراد علایم مشاهده شده در بدن خود را با دانسته های خود از مجلات غیر علمی یا گفته های دیگرانی که مشکلاتی مشابه داشته اند مقایسه می کنند. موفقیت ظاهری در درمان و تشخیص بدون توجه به مشکلات واقعی می تواند باعث بروز مشکلات غیرمنتظره برای خلبان ها شود.

در ادامه نمونه هایی از ناخوشی هایی ارابه می شود که افراد گاه برای درمان آنها به پزشک مراجعه می کنند، اما اغلب در این موارد به خود درمانی می پردازند. یکی از روش هایی که بیشتر افراد از آن استفاده می کنند تشخیص و درمان خودسرانه و سپس مراجعه به پزشک است. زمان عدم مراجعه به پزشک بسته به حس بیمار می تواند چند روز تا چند هفته باشد. استفاده از داروهای قدیمی در کابینت خانه ها یکی دیگر از مشکلات است. روش دیگر این است که قبل از انجام هرکاری به پزشک مراجعه کرده و نظر او را بخواهید. این کار علمی تر و در عین حال انجام آن دشوارتر است. بهترین کار در این زمینه حفظ تعادل بین این دو روش و انتخاب درست و مطمئن است.

سرماخوردگی و آنفلوانزا

بسیاری از بیماری های رایج مثل سرماخوردگی و آنفلوانزا از طریق ویروس ها ایجاد می شوند و به این معناست که درمانی برای آن وجود ندارد. از داروهای آنتی بیوتیک نمی توان برای درمان عفونت ویروسی استفاده کرد، در حالی که این داروها برای درمان عفونت های ناشی از ورود باکتری ها به کار می روند. در واقع گذشت زمان و مقابله بدن است که این بیماری ها را دفع می کند. استفاده بیش از حد از آنتی بیوتیک ها می تواند باعث شکل گیری مقاومت در گونه های باکتری نسبت به این داروها شود.

علایم سرماخوردگی و آنفلوانزا متغیرند و برخی از آنها عبارتند از گلودرد، سرفه، سردرد، و درد بدنی، خستگی، و گرفتگی مجاری. احساس بد خود را حین آخرین سرماخوردگی یا آنفلوانزا به خاطر بیایورید. آیا در آن حالت می توانستید یک پرواز ایمن داشته باشید؟ این علایم، که اغلب به دستگاه تنفسی مربوط می شوند، گاه ناشی از باکتری ها هستند.

بنابراین، اگر بعد از گذشت چند روز علائم برطرف نشوند، باید به پزشک مراجعه کنید. در این شرایط آنتی بیوتیک ها می توانند مفید واقع شوند.

اگر ویروس آنفلوانزا بر دستگاه تنفسی اثر بگذارد، معمولا علائم آنفلوانزا مشابه سرماخوردگی است. اما بسیاری از علائم به مسیر معده و روده مربوط می شوند؛ علائمی مثل تهوع، استفراغ، اسهال، و دردهای شکمی. گاه این علائم شامل ناخوشی های کلی می شوند (درد، خستگی، احساس ناخوشی). معمولا حتی بعد از رفع عفونت ویروسی، بیمار بازهم خیلی زود خسته می شود، تحمل بدنی او کاهش می یابد، و مقاومت بدن در برابر ویروس های دیگر کاهش می یابد، و به این ترتیب ممکن است بیماری دوباره به سراغ بدن بیاید.

این علائم ممکن است ناشی از مشکلات دیگر باشند؛ مثلا عفونت ناشی از باکتری در سینوس ها یا گلو، سینه پهلو (پنومونی)، آپاندیس، کولیت، و در اغلب حالات بیمار می تواند حس کند که علائم ناشی از یک سرماخوردگی ساده هستند یا مشکلات دیگر. این حس بر اساس تجربیات قبلی به دست می آید. اما اگر بیماری نسبت به چیزی که در ذهن بیمار است متفاوت باشد، بهتر است بیمار به پزشک مراجعه کند.

علائم مختلف ناشی از مشکلات گوناگونی وجود دارند که خلبان ها در هنگام بروز آنها به دنبال خود درمانی می روند. جملات نوشته شده بر روی داروهایی که بدون تجویز از داروخانه خریداری می شوند نشان می دهد که این داروها علائم را برطرف کرده و بیماری را بهبود می بخشند. اگر حس کنید حالتان خیلی بد نیست، قطعا اولین گزینه ای که به ذهن می رسد استفاده از این داروهاست. اما در اینجا، با فرض این که بیماری را درست تشخیص داده باشید، بازهم دو مشکل وجود دارد: اثر سرماخوردگی یا آنفلوانزا بر روی بدن و اثرات جانبی پیش بینی نشده داروها.

تب یونجه

میزان تاثیر گذاری تب یونجه بر افراد مختلف متفاوت است و این مساله به موقعیت جغرافیایی و نوع فعالیت های فرد بستگی دارد. حتی اگر کسی نداند تب یونجه (حساسیت) دارد، بروز یک سرماخوردگی خفیف می تواند باعث بروز علائم این حساسیت شود. تفاوت اصلی بین این دو حالت این است که سرماخوردگی واقعا شکلی از عفونت است و علائم دیگری

مثل خستگی و ناخوشی دارد که می توانند به بدن صدمه وارد کنند. افرادی که می دانند (یا فکر می کنند می دانند) که حساسیت یا تب یونجه دارند، اغلب خود درمانی کرده و از داروهای ضد حساسیت بدون تجویز برای رفع این حساسیت استفاده می کنند. اگر پزشکی تشخیص دهد که شما واقعا تب یونجه دارید، باید درمان های دیگری مثل حساسیت زدایی را برای کنترل علائم بیماری به کار گیرید. استفاده از داروهای بدون نسخه و پرواز بعد از آن نمی تواند با ایمنی کامل همراه باشد.

سررد

اغلب مردم به شکلی از سررد رنج می برند، اگرچه برخی از این سرردها شدید نیستند. سررد می تواند نتیجه مشکلات مختلفی باشد. اگر با توجه به تجربیات قبلی علت سررد خود را بدانید، می توانید از اقدامات قبلی استفاده کنید. اما اگر سررد متفاوت باشد و یا شما جزء افرادی نباشید که اغلب سررد دارند، باید به پزشک مراجعه کنید. به دلیل تنوع علت های سررد، که برخی از آنها خیلی جدی هستند، نباید سررد را دست کم گرفت. اگر استفاده از آسپرین سررد را خوب کند، ممکن است این سررد خیلی مهم نباشد. اما اگر این دارو موثر نبود، حتما به پزشک مراجعه کنید.

مصدومیت

مصدومیت هایی که خیلی جدی نیستند (مثل شکستگی های کوچک استخوان، بریدگی ها و پیچ خوردگی ها و غیره) معمولا توسط خلبان ها نادیده گرفته می شوند، زیرا خلبان ها تمایل دارند پرواز کنند. التهاب مفاصل (آرتریت) و تاندونها (تاندونیت)، اگرچه مصدومیت به حساب نمی آیند، اما در افراد مسن شایع هستند. تمام اینها باعث ایجاد درد می شوند. در این حالت تشخیص التهاب مفاصل برای افراد غیر متخصص کار ساده ای است. اما علائمی که در بدن باقی می ماند نشان دهنده جدی بودن مشکل هستند.

داروهای بدون تجویز (OTC) مختلفی برای درمان علائم و درد و سایر مشکلات وجود دارند. مشکل دیگر این است که قرص های مسکن اغلب با این فکر استفاده می شوند که فقط درد را برطرف کنند و بعد از آن خلبان می تواند به پرواز

برگردد. این مساله ممکن است باعث کاهش ایمنی در پرواز شود، زیرا مصدومیت یا عامل درد خود می تواند باعث کاهش عملکرد شود (مثلا در حالتی که خلبان نتواند پای خود را روی پدال مربوط به باله هواپیما فشار دهد، یا نیروی لازم را به قسمت های کنترل وارد کند، و یا حرکت او محدود شود). به علاوه، از بین بردن علائم مشکل را به طور کامل حل نمی کند و ممکن است علت عارضه همچنان در بدن وجود داشته باشد.

دیدگاه خلبان

بین تمایل خلبان برای پرواز و تصدیق عدم وجود ایمنی تعارض وجود دارد. نمی خواهیم بگوییم که خلبان ها با وجود علم به عدم ایمنی عمدا پرواز می کنند. اگر پزشکی به شما بگوید شرایط بدنی شما نباید باعث تداخل در پرواز شود، ممکن است این جمله کمی گمراه کننده باشد، زیرا بسیاری از پزشکان از شرایط منحصر به فرد بدنی و ذهنی موجود در پرواز بی اطلاعند. این مساله در هواپیماهای بزرگ و پیچیده با تعداد زیاد دستگاه های کنترل، سویچ ها، پانل های سقفی، و صفحه های نمایش کامپیوتری واضح تر است. بنابراین، یک جمله ساده و غیرمغرضانه از طرف یک پزشک ممکن است باعث گمراهی شما شود. برای مثال، پایی که پیچ خورده بعد از چند هفته همچنان ضعیف است، اما تا زمانی که مجبور به فشار دادن پدال باله هواپیما در حین فرود در جهت مخالف باد نباشید، این مساله را درک نخواهید کرد. همچنین، تحمل بدن تا دو هفته بعد از نقاهت از آنفلوآنزا در سطح پایین قرار دارد، اما زمانی این مساله را درک می کنید که در میانه یک سفر سه روزه باشید.

تشخیص خودسرانه پزشکی از جانب خلبان ها چه علایمی دارد؟

- حالم خوب است، پس می توانم پرواز کنم.
- پزشک خانوادگی گفت می توانم پرواز کنم.
- قبلا هم این علایم را داشته ام و مشکلی پیش نیامده
- استفاده از این داروها بدون تجویز قبلا مشکلی ایجاد نکرده
- اگر باور ندارید، یک بار دیگر بخش قبلی را مطالعه کنید.

فلسفه دیگر در تشخیص خودسرانه و خوددرمانی این است که دیگران هم قبلا دچار بیماری شده اند، خود درمانی کرده اند، و بدون مشکل پرواز داشته اند، پس من هم می توانم در همین شرایط پرواز کنم. به این ترتیب ممکن است پرواز خود را کاملا ایمن بدانید. دیدن برچسب داروهای بدون نسخه مشکل را پیچیده تر می کند، زیرا سازندگان این داروها ادعا می کنند می توانند علائم بیماری شما را سریعاً برطرف کنند. در این حالت اشتیاق به پرواز بر فکر کردن به احتمال وجود نقص و بیماری غلبه می کند.

عوامل دیگری نیز در توجیه پرواز علی رغم وجود علائم بیماری موثرند: فشار از طرف شرکت، نیاز به تست دادن در زمان محدود، افزایش زمان پرواز، نیاز به استفاده از فرصت ها برای پیشرفت، عدم علاقه به استفاده از مرخصی استعلاجی، و بسیاری از مسایل دیگر.

یکی از قوانین سرانگشتی که باید همیشه در ذهن داشته باشید این است که اگر حس می کنید به درمان نیاز دارید (از جمله درمان با داروهای بدون تجویز)، شاید بهتر باشد پرواز نکنید. شاید بتوان برای برخی علائم خفیف ناشی از دلایل معلوم استثنا قائل شد، اما فقط در صورتی که از تشخیص خود و داروی مورد استفاده مطمئن باشید.

استفاده از دارو بدون تجویز

اغلب افراد زمانی از دارو استفاده می کنند که احساس ناخوشی می کنند. دلیل مراجعه به پزشک اغلب عدم توانایی انجام فعالیت ها در اثر بروز علائم بیماری یا ترس از جدی بودن علائم است. بی توجهی و یا حتی انکار احتمال وجود بیماری شدید اغلب باعث می شود فرد بیمار نیازی به درمان حس نکند. ترس از تشخیص بیماری جدی توسط پزشک باعث می شود افراد به پزشک مراجعه نکنند، در حالی که پزشک می تواند احتمال وجود این بیماری را رد کند و یا درمان مناسب را تجویز نماید. در زمانی که خلبان ها می خواهند گواهی FAA دریافت کنند و شروع به پرواز نمایند، اغلب تصمیماتی غیر مسوولانه گرفته و بیماری خود را انکار می کنند.

چون اغلب افراد در ابتدا صرفاً به دنبال رفع علائم بیماری هستند، داروهای زیادی هستند که بدون نیاز به نسخه یا مراجعه به پزشک فروخته می شوند. این داروها که به اختصار OTC نامیده می شوند چندین میلیارد دلار از تجارت در

ایالات متحده را تشکیل می دهند. بخش های بازاریابی در شرکت های دارویی زمان زیادی برای طراحی بسته بندی های جدید برای یک دارو در اختیار دارند. برخی از این داروها چندان مطمئن نیستند، به خصوص برای افرادی که می خواهند پرواز کنند. به علاوه، استانداردهای بین المللی در مورد این نوع داروها (مثلا داروهای مسکن، آرام بخش و خواب آور) متفاوت است.

اگر چه سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی امریکا مسوول محافظت از مردم در قبال داروها و مواد شیمیایی دارای برچسب گمراه کننده یا نادرست است، اما بسیاری از شرکت ها با ارایه اطلاعات ساختگی داروهای خود را به فروش می رسانند. تلاش های اخیر سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی در زمینه برچسب گذاری قانونی می تواند به مصرف کنندگان کمک کند. با این حال انتخاب نهایی با خود خلبان است.

بسیاری از خلبانان در برابر گزافه پردازی های تبلیغاتی برای داروهای دارای اثربخشی سریع تحت تاثیر قرار می گیرند. اگرچه خلبانان عامدانه به دنبال درمان نامطمئن یا ناسالم نیستند، اما برخی خلبانان حس می کنند بیماری خود را می دانند و به تشخیص خود سرانه می پردازند. به این ترتیب، خلبان سعی می کند صرفا با رهایی از علائم بیماری به پرواز برگردد. حالتی که انکار بیماری نامیده می شود. مساله این است که اگرچه ممکن است علائم بیماری رفع شوند، اما علل بیماری همچنان وجود دارند. به علاوه، خود درمانی می تواند باعث پنهان شدن علائم شده و پزشک را در تشخیص دچار مشکل نماید. در داروخانه ها و سوپرمارکت ها قفسه های زیادی وجود دارند که حاوی داروها و مواد شیمیایی مختلف برای خلبانانی هستند که می خواهند علائم بیماری را سریعا رفع نمایند. برخی داروهای بدون تجویز اثر بخش هستند، اما عوارض جانبی نیز دارند.

اغلب از پزشکان هوایی پرسیده می شود که آیا می توان در حالت مصرف دارو یا درمان پرواز کرد. اولین پاسخ منفی است. داروی خاصی وجود ندارد که خلبان بتواند بدون تجویز پزشک هوایی و بدون اطلاع از عوارض آن مصرف کند. از دیدگاه فنی، خلبانان باید از خود درمانی و مصرف خود سرانه دارو پرهیز کنند. واضح است که هر دارویی را می توان در جایی پیدا کرد، اما مصرف این داروها باید با آگاهی کامل پزشک و خلبان در مورد نیاز به مصرف، و اثرات آن بر روی عملکرد و ایمنی پرواز صورت گیرد.

در پروازهای نظامی هرگونه خود درمانی ممنوع است. تمامی درمان ها باید توسط پزشک هوایی تجویز شوند. چون پروازهای مسافربری ارتباط نزدیکی با پزشکان هوایی ندارند، خلبان باید بر اساس بخش ۵۳-۶۱ FAR، خود را در برابر اعمالی که در این زمینه انجام می دهد مسوول بداند. بر اساس این مقررات، خلبان باید از نظر پزشکی کاملا مورد تایید باشد (به فصل ۱۷ مراجعه کنید). در این شرایط خلبان باید فرض کند دارای مشکل پزشکی است تا زمانی که خلاف آن ثابت شود. در صورتی که خلبان در این زمینه شک داشته باشد، باید به پزشک هوایی مراجعه کند.

ادعاهای تولید کنندگان دارو (هنر خواندن برچسب ها)

خواندن برچسب قوطی های داروهای بدون تجویز گاه نشان دهنده خنده دار بودن برخی از ادعاهای نوشته شده روی این برچسب هاست. معمولا در این برچسب ها اشاره ای به درمان علت علائم بیماری نمی شود و البته به این موضوع نیز اشاره می شود که در صورت از بین رفتن علائم به پزشک مراجعه کنید. در این برچسب ها فرض بر این است که مصرف کننده بیماری را به درستی تشخیص داده و یا احتمال وجود بیماری جدی رد شده است. این برچسب ها شبیه تبلیغات فروش صابون هستند. اغلب صابون ها تقریبا در یک حد هستند، اما هر روز تبلیغات جدیدی در مورد برتری نوع خاصی از صابون برای پاک کردن چرک و لکه ها ارایه می شود.

برخی از ادعاهای نوشته شده بر روی داروهای بدون تجویز عبارتند از:

- از بین برنده علائم بیماری! برخی علائم بیماری از بین می روند، اما گاه به قیمت عوارض شدید جانبی. «از بین بردن علائم بیماری» می تواند برای مصرف کننده جذاب باشد، زیرا دقیقا همان چیزی است که به دنبالش است.
- از بین برنده موقت علائم! این موقت بودن می تواند از چند دقیقه تا چند ساعت باشد. این داروها نمی توانند علائم را به صورت دائمی برطرف کنند؛ چیزی که در درمان مناسب باید رخ دهد.
- با محتویات بیشتر! این جمله می تواند به معنی قدرت بیشتر دارو تا قابلیت اطمینان بیشتر باشد، اگر چه در برخی موارد این محتویات بیشتر چیزی جز کافئین نیستند. سازمان نظارت بر مواد دارویی و غذایی مواضع محکمی را در برابر افزودن این مواد و اثر بخش بودن آنها اتخاذ کرده است. همچنین، عوارض جانبی این مواد باید تشریح شوند.

• دارویی جدید و پیشرفته! منظور از جدید و پیشرفته چیست؟ در مقایسه با کدام دارو؟ شاید محتویات دارو همانند داروهای دیگر باشند، ولی مقدار آنها اندکی تغییر کرده باشند. در برخی موارد نیز این تفاوت فقط در شکل قرص ها یا رنگ شربت است و به معنی اثر بخشی بیشتر دارو نسبت به داروهای قبلی نیست.

گاه با خواندن برچسب داروها می بینیم بازاریاب ها برای جذب مصرف کننده چقدر خلاقیت به خرج می دهند. عوارض جانبی معمولاً به صورت نوشته های ریز لیست می شوند؛ محتویات دارو نیز همچنین. اما باید قبول کرد که مصرف کننده بیشتر به نوشته های درشت توجه می کند. بنابراین، بهتر است اول برچسب دارو را بخوانید، از اثرات محتویات آن مطلع شوید، و سپس تصمیم گیری کنید. سازندگان داروهای بدون تجویز، آن را مطمئن نشان می دهند زیرا نیازی به تجویز ندارند و سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی نیز آن را تایید کرده است. یکی از مراجع خوب در این زمینه مرجع رسمی پزشکان یا PDR (PHYSICIANS DESK REFERENCE) است. یکی از ویراست های PDR به داروهای بدون تجویز تخصیص داده شده است. خواندن برچسب روی مواد غذایی مثل شیر کامل، شیر بدون چربی، و شیر کم چربی نیز می تواند اطلاعاتی را به مصرف کننده بدهد. اگر وزن چربی موجود در این شیرها را بررسی کنید می بینید که شیر چربی گرفته شده تنها نوع شیر فاقد چربی است.

محتویات اصلی

بیش از ۵۰۰ داروی مختلف از ترکیب یک یا چند ماده شیمیایی مذکور در (شکل ۱-۹) ساخته می شوند. این هشت ماده درصد بزرگی از مواد شیمیایی قابل استفاده در داروهای OTC را تشکیل می دهند. البته مواد دیگری نیز در این داروها استفاده می شوند، اما این هشت ماده استفاده خیلی بیشتری دارند. در کنار اطلاعات مربوط به اثرات و عوارض جانبی، به اطلاعات مربوط به نیمه عمر این مواد شیمیایی نیز توجه کنید. در اینجا منظور از نیمه عمر زمانی است که نیمی از ماده شیمیایی از بدن خارج می شود. برای مثال، اگر ۱ گرم از دارویی را با نیمه عمر ۱۰ ساعت مصرف کنید، بعد از ۱۰ ساعت هنوز ۰/۵ گرم از این ماده در بدن شما باقی خواهد بود.

این ماده خطرناک را ممنوع کنید

دی هیدروژن مونواکسید یا DHMO

این ماده کشنده بی رنگ، بی بو، و بی مزه هر ساله هزاران نفر را می کشد. بیشتر این مرگ و میر نتیجه استنشاق DHMO است. علائم ناشی از این ماده عبارتند از تعرق و ادرار بیش از حد، حس تورم، تهوع، و استفراغ. برای کسانی که به DMHO اعتیاد دارند، توقف استفاده از آن به معنی مرگ است. این ماده که با نام هیدریک اسید نیز شناخته می شود می تواند باعث سوختگی شدید شود.

چیزی که در بالا خواندید کاملا موثق است. آیا مطمئنید؟ دی هیدروژن مونواکسید چیست؟

در مورد چیزی که می خوانید و دلیل انتشار آن اطمینان حاصل کنید. اگر در این مورد شک دارید، سعی کنید معنای هر اصطلاح و واژه مخفف را بررسی کنید (فراموش نکنید دی هیدروژن همان H_2 و مونواکسید همان O است)

Chemical name	Half life*	Actions and side effects
Caffeine	Varies	Stimulant (adrenalinlike) Diuretic (urine loss) Fatiguing Withdrawal "anxiety"
Aspirin	20 minutes	Analgesic (pain killer) Antipyretic (fever) Anti-inflammatory Tinnitus (ringing ears) Gastritis
Acetaminophen	3 hours	Analgesic Antipyretic
Dextromethorphan	Varies	Antitussive (cough)
Ephedrine and Phenylphrine	3 hours	Decongestant Stimulant (like caffeine)
Chlorpheniramine	6 hours	Antihistamine (allergy) Sedative Drying agent (secretions) Vertigo Blurred vision Increased heart rate Decreased coordination
Phenylpropanolamine	6 hours	Decongestant Stimulant Anorectic (appetite suppressant) "Amphetamine"-like Increased blood sugar Increased blood pressure

*It takes about five times the "half-life" to clear the body.

شکل ۱-۹ مواد مورد استفاده در اغلب داروهایی که بدون نسخه فروخته می شوند

آنتی هیستامین یا ضد حساسیت

آنتی هیستامین رایج ترین ماده مورد استفاده در داروهای بدون تجویز برای حساسیت، سرماخوردگی، و آنفلوآنزاست. انواع مختلفی از آنتی هیستامین برای فروش بدون نسخه وجود دارد. برخی از انواع آن نیز فقط با نسخه پزشک فروخته می شوند. این دارویی است که مردم اغلب برای دسترسی به آن قرص های سرماخوردگی و ضد حساسیت را خریداری می کنند. برخی از انواع پر مصرف آنتی هیستامین عبارتند از: برومو فنیرامین، کلرفنیرامین، داکسی لامین، و دیفن هیدرامین. توجه کنید که تمام این نام های ژنریک به «ین» ختم می شوند.

اثرات: اصلی ترین عملکرد آنتی هیستامین خشک کردن ترشحات مخاطی قسمت بالای دستگاه تنفسی (بینی و سینوس ها) است که باعث آب ریزش بینی و ترشحات پشت حلق شده و گاه سرفه های مداوم می شوند. برخی دیگر از علائم مربوط است به خارش بینی و چشم ها و عطسه که با استفاده از این دارو کنترل می شوند. برخی از این علائم ناشی از تلاش بدن برای رفع مشکلاتی از قبیل سرماخوردگی، آنفلوآنزا و حساسیت است. این یکی از مشکلات خود درمانی است. آیا استفاده از این دارو به معنای تداخل در کار طبیعی بدن نیست؟

عوارض جانبی: خواب آلودگی / آرام بخشی مهمترین عارضه جانبی داروهای بدون تجویز حاوی آنتی هیستامین هستند. در بسیاری موارد خلبان ها به دلیل استفاده از این نوع داروها برخی توانایی های خود را از دست داده اند. مطالعات نشان می دهند که برخی آنتی هیستامین ها که با تجویز پزشک مصرف می شوند خواب آلودگی ایجاد نمی کنند. اگر استفاده از چنین داروهایی برای پرواز ایمن و راحت لازم باشد، باید برای درمان و معاینه به پزشک مراجعه کنید. به علاوه، سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی اغلب آنتی هیستامین های تجویز شده را تایید کرده است.

برخی از عوارض پنهان آنتی هیستامین های بدون تجویز برای پرواز قابل قبول نیستند. این عوارض عبارتند از کاهش هماهنگی در بدن، کاهش قدرت تطابق بینایی (به فصل ۷ مراجعه کنید)، افسردگی، گیجی، و برخی اثرات قلبی عروقی (افزایش ضربان قلب، کاهش توانایی در برگرداندن خون در موارد لازم، و ...)

داروهای خواب آور

لازم به ذکر است که تقریباً تمام داروهای خواب آور بدون تجویز، آنتی هیستامین هستند. با توجه به این که آنتی هیستامین ها باعث خواب آلودگی می شوند، اغلب شرکت های داروسازی نام دارو را تغییر داده و برچسب دیگری بر روی قوطی یا بطری دارو می چسبانند و به این ترتیب آنتی هیستامین را به جای داروهای خواب آور دیگر به فروش می رسانند. آیا می توان بعد از استفاده از داروی خواب آور پرواز کرد؟ اگر برای درمان سرماخوردگی از داروهای بدون تجویز استفاده کنید، چنین اتفاقی می افتد. همیشه برچسب داروها را مطالعه کنید.

چون خواب مناسب مساله بسیار مهمی است و اغلب داروهای خواب آور به نحوی باعث کاهش ایمنی می شوند، همواره مردم به داروهایی که در رسانه ها مطرح می شوند توجه دارند. ال تریپتوفان که در محصولات لبنی وجود دارد، و می تواند به خوابیدن بهتر کمک کند، در فروشگاه ها به صورت قرص نیز به فروش می رسد. به دلیل تاثیرات آن بر روی متابولیسم بدن و نیز وجود ناخالصی در این دارو، بر سر مصرف این دارو اختلاف نظر وجود دارد.

همین مساله در مورد ملاتونین نیز وجود دارد که یک هورمون طبیعی در بدن است که در فیزیولوژی خواب نقش دارد. برخی بر این باورند که می توان این هورمون را جدا از سایر مواد موجود در بدن برای کمک به خواب بهتر، تنظیم شبانه روز در بدن، سایر مشکلات به کار برد. بازهم نقش پیچیده این ماده در بدن و وجود برخی مواد دیگر در کنار آن مساله ساز می شود. اما تجربیات برخی افراد در استفاده موفق از این دارو باعث می شود دیگران نیز از آن استفاده کنند. بهترین راه این است که اجازه دهیم محققان خواص این دارو را از نظر علمی ثابت کرده و میزان مصرف مناسب آن را تعیین کنند.

داروهای ضد احتقان

اغلب داروهای ضد احتقان به خوبی در بدن تحمل می شوند، عوارض جانبی کمی دارند، و برخی از آنها قبل از پرواز قابل استفاده اند. این داروها در بخش داروهای بدون تجویز (به صورت جداگانه یا در کنار آنتی هیستامین ها و سایر مواد شیمیایی) یافت می شوند و در بسیاری از اسپری های بینی نیز وجود دارند. مواد شیمیایی معمول به کار رفته در

داروهای ضد احتقان عبارتند از فنیل افرین، فنیل پروپانولامین، افرین، و سودو افرین. سوء مصرف افرین به یکی از مشکلات بزرگ تبدیل شده است زیرا در تولید متمفتامین ها نیز استفاده می شود و این امر باعث شده این داروها از بخش داروهای بدون تجویز در فروشگاه ها و داروخانه ها حذف شوند.

اثرات: غشاهای مخاطی معمولا در هنگام سرماخوردگی، آنفلوانزا، و حساسیت دچار تورم می شوند. این تورم باعث گرفتگی در بینی، لوله استاش، سینوس ها می گردد. این گرفتگی یا احتقان باعث ایجاد مشکلاتی در پرواز می شود (گرفتگی گوش ها یا سینوس ها) و داروهای ضد احتقان می توانند این تورم را کاهش دهند. این داروها میزان ترشحات را چندان کاهش نمی دهند.

عوارض جانبی: مشکل اصلی این داروها اثر تحریک کنندگی آنها است (چیزی شبیه اثری که کافئین در بدن دارد). همچنین این داروها اثرات دیگری مثل عصبی شدن، دلشوره، فعالیت بیش از حد و دشواری در خواب دارند. اغلب افراد می توانند این عوارض را تحمل کنند، اما نمی توان اثرات آنها را در حین پرواز یا توقف میان راه پیش بینی نمود. اثرات کافئین موجود در قهوه، چای، و کولا و نیز احتقان و گرفتگی قبلی در مجاری می تواند مشکلات را افزایش دهد. خلبانانی که با مشکل فشار خون متوسط مواجه هستند، باید بدانند که استفاده از داروهای ضد احتقان می تواند این مشکل را حادتر کند. با این حال، در برخی شرایط می توان از داروهای ضد احتقان بدون تجویز استفاده کرد. خلبانان بهتر است قبل از استفاده از این داروها با پزشک هوایی مشورت کنند.

اسپری های بینی

مواد فعال موجود در بسیاری از اسپری های بینی مواد ضد احتقان هستند (فنیل افرین) که ممکن است باعث تنگ شدن عروق شوند. یعنی در نقطه اسپری شده رگ ها کوچک تر می شوند. این مساله می تواند به رفع مشکل گرفتگی در غشاهای مخاطی بینی کمک کند. استفاده مداوم از اسپری های بینی با اثر بخشی کوتاه اما سریع (کمتر از سه ساعت) می تواند باعث پس زنی شوند. این اسپری ها گاه برای غشاهای مخاطی بینی تحریک کننده هستند. به این ترتیب، اثر مثبت این اسپری ها بعد از مدتی از بین می رود و بیمار اسپری دیگری را به کار می گیرد. بعد از چند روز، تحریک ناشی از اسپری خود باعث تورم و گرفتگی می شود. اسپری هایی که تاثیر طولانی مدت و کند تر دارند (بالای هشت ساعت؛

مثلا در اسپری اکسی متازولین) بهتر در بدن تحمل می شوند، به خصوص اگر فقط برای چند روز استفاده شوند. استفاده بیش از حد از این اسپری ها نیز می تواند باعث پس زنی شود. اسپری های بینی تجویز شده دارای کورتیزون کم می توانند در بلند مدت موثر باشند.

مشکل دیگر این است که برخی خلبانان این اسپری ها را همیشه همراه دارند و در هنگام بروز سرفه یا گرفتگی گوش و سینوس ها از آنها استفاده می کنند (به فصل ۵ بخش مربوط به فیزیولوژی مراجعه کنید). استفاده از این اسپری ها قبل از پرواز توصیه نمی شود زیرا همان طور که در قسمت های مختلف گفته شده است، اگر فکر می کنید قبل از پرواز به درمان نیاز دارید، شاید بهتر باشد پرواز نکنید. برخی پزشکان هوایی با همراه داشتن این اسپری ها توسط خلبان مخالفند، زیرا برخی خلبانان به صورت نادرست از این اسپری ها استفاده می کنند و حتی در موارد بروز مشکل قبل از پرواز از این اسپری ها استفاده می کنند. با در نظر گرفتن تمام این موارد، باید گفت همراه داشتن این اسپری ها در هنگام پرواز خطر استفاده بی ملاحظه از آن را افزایش می دهد. اگر در مورد استفاده از این اسپری ها شک داشتید، از پرواز خودداری کرده و با پزشک پرواز مشورت کنید.

آیا پرواز در حین مصرف دارو درست است؟

اگر حس می کنید به درمان احتیاج دارید، پرواز نکنید.

اگر علائم بیماری دارید، پرواز نکنید.

اگر برای اولین بار از داروهای بدون تجویز استفاده می کنید، پرواز نکنید.

عوارض جانبی داروها را در کنار اثرات بیماری در نظر بگیرید.

اگر شرایط بدنی وخیم تر شود، آیا به یک پرواز سه روزه ادامه خواهید داد؟

در صورت وجود شک یا سوال، با پزشک هوایی مشورت کنید

مسکنها (داروهای بر طرف کننده درد)

این داروها به تنهایی به عنوان داروهای رفع درد ویا در کنار سایر داروهای سرماخوردگی و آنفلوانزا به فروش می رسند. بازاریابی این داروها با اشکال مختلف انجام می شود و هدف در همه این روش ها این است که مردم باور کنند این

داروهای بدون تجویز بسیاری از مشکلات را حل می کنند. ناراحتی از نوع درد، ناخوشی، و ناآرامی مواردی هستند که باعث استفاده از داروهای دردبر می شوند، اما این علایم به شما می گویند که در بدنتان مشکلی وجود دارد. بنابراین، در هنگام استفاده از این داروها باید علت استفاده از آنها را بدانید. برخی از این علل عبارتند از سردرد، دندان درد، گلودرد، درد ناشی از مصدومیت، و علایم دیگری که می توانند نشان دهنده مشکلاتی باشند که ممکن است در حین پرواز وخیم تر شوند. این دردها می توانند بر عملکرد خلبان تاثیر بگذارند (مثلا فشار دادن پدال باله ها و یا ناراحتی در پشت بدن در هنگام نشستن). درد و ناراحتی باعث حواس پرتی خلبان می شود که یکی از عوامل رایج در بروز سوانح و حوادث است.

آسپرین: یکی از رایج ترین مسکن ها آسپرین است که اثرات خوب و بد دیگری نیز دارد. این دارو همچنین به عنوان تب بر، و داروی ضد التهاب در آرتريت و سایر التهابات استفاده می شود. همچنین گاه برای رقیق کردن خون و جلوگیری از حمله قلبی استفاده می شود. استفاده از این دارو خطر خاصی به دنبال ندارد به شرط آن که بر اساس دستور العمل، به همراه غذا یا یک آنتی اسید، بدون استفاده بیش از حد استفاده شود و در صورت سابقه بیماری معده از آن استفاده نشود. در برخی افراد آسپرین باعث تشدید زخم معده و همچنین صدای زنگ در گوش در مقادیر مصرف زیاد می شود.

استامینوفن (تیلنول): این ماده یکی از رقبای آسپرین در بازار داروهای بدون تجویز است. این ماده برای برخی افراد مسکن موثری است و اغلب در کنار سایر مواد شیمیایی در داروهای سرماخوردگی و آنفلوانزا به کار می رود. این دارو برای رفع التهاب موثر نیست. به نظر می رسد در افرادی که دارای مشکل معده هستند، تحمل این دارو ساده تر از آسپرین است. استفاده از این دارو در حد معمول مشکل خاصی ایجاد نمی کند.

ایبوپروفن: این دارو قبلا فقط با تجویز پزشک فروخته می شد، اما در حال حاضر در قرص های بدون تجویز با دوز پایین وجود دارد. این دارو در صورت تجویز اغلب برای رفع التهاب استفاده می شود، و در حالت بدون تجویز برای کاهش درد به کار می رود (در حالت اول، خواص ضد درد این ماده به عنوان عوارض جانبی محسوب می شوند). تحمل این ماده نیز در بدن اغلب به خوبی صورت می گیرد، اما در برخی افراد نیز باعث شکل گیری عوارض جانبی مثل دردهای شکمی

می شود. محصولات مشابه دیگر که قبلا با تجویز فروخته می شدند، در حال حاضر بدون تجویز نیز فروخته می شوند (مثل ناپروکسن).

داروهای ضد سرفه

این داروها در اغلب موارد حاوی دکسترومتورفان هستند که یک ماده شیمیایی بی ضرر است و در برخی افراد به رفع سرفه کمک می کند. این دارو برخی عوارض جانبی را نیز به همراه دارد. باید به این نکته توجه داشت که اغلب این داروها حاوی مقداری کدئین هستند، به خصوص انواعی که در کشورهای خارجی به فروش می رسند. کدئین، که در ایالات متحده اغلب با تجویز به فروش می رسد، یک ماده موثر ضد سرفه است. اما تا حدی مخدر است و می تواند باعث تغییر حالات روانی، خواب آلودگی و تغییر در آزمایش های اعتیاد شود.

افزودنی ها

مواد افزودنی شامل سایر مواد شیمیایی هستند که ممکن است اثربخشی محتویات دارو را افزایش داده و یا بی تاثیر باشند. سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی این مواد را به شدت کنترل می کند. کافئین یکی از این افزودنی هاست که بیشتر در قرص های آسپرین و رژیمی یافته می شود. افزودنی دیگر مواد آنتی اسید هستند که به رفع برخی عوارض جانبی مثل دردهای شکمی کمک می کنند. برخی از این افزودنی ها بی اثر و غیر فعال هستند ولی با این حال گاه در مقادیر کم در داروها استفاده می شوند. یکی از این موارد الکل است: این ماده به عنوان حلال مواد دیگر به کار می رود. حدود ۲۵ درصد از برخی داروهای سرماخوردگی را الکل تشکیل می دهد. الکل باعث تشدید اثر برخی مواد بر روی مغز می شود. الکل حتی در مقادیر خیلی کم در آزمایش های دم سنجی ظاهر می شود. به همین دلیل، در این موارد، خلبان ۲۰ دقیقه بعد از آزمایش اول، دوباره تحت آزمایش قرار می گیرد و نتیجه این آزمایش باید منفی باشد.

فنیل پروپانولامین (PPA)

PPA باید در بخش جداگانه ای مورد بحث قرار گیرد. این ماده یکی از مواد رایج در داروهای مختلف بدون تجویز بود: قرص های رژیمی، قرص های سرماخوردگی و آنفلوانزا و قرص های ضد حساسیت. این ماده به عنوان ضد احتقان و ضد

اشتها نیز عمل می کند. با این حال PPA در بدن برخی افراد باعث تحریک شدید می شود و شبیه آمفتامین عمل می کند. این ماده می تواند اثرات شدید بر روی فشار خون داشته باشد و حتی فشار خون نرمال را تا حدی افزایش دهد که باعث تشخیص بیماری فشار خون گردد. PPA می تواند در خواب اختلال ایجاد کرده و باعث سردرد، سرگیجه، افزایش ضربان قلب، تغییرات حالات روحی، و تهوع شود. با توجه به عوارض جانبی این ماده، سازمان نظارت بر مواد غذایی و دارویی این ماده را تحت کنترل دارد و استفاده از آن را در بسیاری از داروهای بدون تجویز ممنوع کرده است.

اگرچه بسیاری از داروهای موثر بدون تجویز پزشک به فروش نمی رسند، اما بسیاری از آنها در کشورهای خارجی به این شکل به فروش می رسند و خلبان های بین المللی به راحتی می توانند آنها را تهیه کنند. با این وجود، این داروها می توانند بر عملکرد خلبان اثر نامطلوب بگذارند.

در حال حاضر میزان داروهای با تجویز نسبت به داروهای بدون تجویز افزایش پیدا کرده است. این داروها به پسوند «ین» ختم نمی شوند. در این میان رایج ترین داروها دسته ای هستند که برای زخم معده و یا با نام «heartburn» برای رقابت با آنتی اسیدها فروخته می شوند. مشکل این است که گاه علایم زخم معده مشاهده می شود، و خلبان نمی تواند تا قبل از درمان خونریزی این زخم پرواز کند. در این حالت بهترین کار مشاوره با پزشک هوایی است. ممکن است بسیاری از داروهای که امروز تحت تجویز متخصصان فروخته می شود، در آینده با تجویز افراد غیر متخصص نیز فروخته شوند.

پزشکی گیاهی نیز در این زمینه پیشرفت داشته است. مشکلی که وجود دارد این است که نظارتی بر روی داروهای گیاهی وجود ندارد و مصرف کننده از اثرات داروهای گیاهی و خلوص آنها اطمینان چندانی ندارد. با این حال توجه داشته باشید که اگر درمان یک بیماری با روش های رایج دشوار یا غیر ممکن باشد، هیچ راه حل سریعی برای درمان آن وجود نخواهد داشت.

در بحث داروهای بدون نیاز به تجویز و یا تشخیص خودسرانه مشکلاتی هستند که مرتباً تکرار می شوند. مهمترین مساله خواندن برچسب هاست. در اغلب داروها مواد شیمیایی و محتویات مشابهی با میزان های متفاوت یافت می شوند. به عبارت دیگر، با وجود انواع داروهای مختلف و تبلیغات بر روی آنها، کمتر کسی به یاد می آورد که دقیقاً چه چیزی مصرف کرده است. بسیاری از مواد شیمیایی که نام آنها به «ین» ختم می شود می توانند باعث بروز مشکل شوند. با توجه به این پسوند می توانید به اثرات مثبت و منفی یک دارو پی ببرید.

نتیجه نهایی این است که اگر فکر می کنید علائم موجود در بدن شما علائم سرماخوردگی، آنفلوانزا یا علایمی هستند که با داروهای بدون تجویز قابل رفع هستند، ممکن است این داروها برای شما مشکل ایجاد کنند. در هنگام پرواز، ممکن است عوارض جانبی این داروها خطرناک تر از علائم بیماری باشند. برچسب داروها را بخوانید. در صورت هرگونه سوال، با پزشک هوایی مشورت کنید و چند روز از پرواز خودداری کنید. میانه راه محل مناسبی برای تصمیم گیری در مورد عدم پرواز و نیاز به درمان نیست.

کافئین

در مبحث ایمنی پرواز، کافئین همیشه یک دارو محسوب می شود، فارغ از این که از چه راهی وارد بدن شود. نام این ماده نیز به «ین» ختم می شود و بنابراین، این ماده نیز ممکن است بر عملکرد خلبان تاثیر بگذارد. استفاده از کافئین برای برخی افراد نوعی اعتیاد خفیف است و یا حداقل یک عادت قوی به شمار می رود. این ماده یکی از موادی است که اغلب بدون نسخه و گاه به عنوان بخشی از نوشیدنی ها به فروش می رسند. کافئین در خانه، محل کار، و زندگی اجتماعی مصرف می شود. برای بسیاری از افراد، قهوه محصولی مهم در زندگی به شمار می رود، که بدون آن نمی توانند به خوبی کار کنند. برخی خلبان ها بعد از بلند شدن از زمین حتماً قهوه می نوشند. اما استفاده بیش از حد کافئین، مثل الکل، می تواند باعث بروز مشکلات بدنی و ذهنی شود. کافئین به هر شکل آن یکی از عوامل اصلی در تغییر حالات روانی است که کمتر مورد توجه قرار می گیرد و می تواند در حین پرواز یا بعد از آن ایمنی را کاهش دهد. این ماده همچنین

می تواند اعتیاد آور باشد. در این حالت بدن به تحریک بیشتر برای کار نیاز دارد و عدم مصرف کافئین باعث بروز علائم در بدن می شود.

کافئین باعث افزایش ضربان قلب شده و می تواند در نبض اختلال ایجاد کند، رگ ها را تنگ تر کرده و در جریان خون اختلال ایجاد کند، افزایش ادرار ایجاد کند (دیورتیک)، ترشح برخی مواد را بیشتر کند، و فرایندهای عادی مغز را با اختلال مواجه سازد. میزان تحمل این ماده در بدن در افراد مختلف متفاوت است. برخی افراد عوارض جانبی کمی حس می کنند، اما برخی دیگر حتی با نوشیدن یک فنجان قهوه دچار مشکل می شوند. به عبارت دیگر، این ماده باعث شکل گیری عادات در بدن شده و عوارض جانبی غیرقابل پیش بینی دارد و در صورت قطع مصرف می تواند مشکلاتی ایجاد نماید.

منابع

شاید مهمترین منبع کافئین قهوه، چای، و نوشیدنی های انرژی زا باشد (شکل ۲-۹). قهوه های دم کرده معمولی در هر فنجان حاوی حدود ۱۰۰ میلی گرم کافئین هستند. قهوه های بدون کافئین حدود ۴ میلی گرم کافئین دارند، اما فاقد کافئین نیستند و مصرف آنها بر افرادی که بدن آنها حساس است تاثیر می گذارد. یک فنجان چای حدود ۷۰ میلی گرم کافئین دارد. کافئین در نوشیدنی های دیگر نیز یافته می شود: کاکائو (۵۰ میلی گرم در هر فنجان)، نوشابه های کولا (۴۰ تا ۷۰ میلی گرم در هر ۱۲ اونس)، و شکلات (۱۵ میلی گرم). کافئین در بسیاری از داروهای بدون تجویز، اغلب به عنوان افزودنی، وجود دارد.

با در نظر گرفتن این منابع، می توان به راحتی میزان جذب کافئین در ۲۴ ساعت را محاسبه نمود. جذب بیش از ۲۵۰ میلی گرم کافئین در شبانه روز در برخی افراد که بدن آنها تحمل کافی را در برابر این ماده ندارد، باعث بروز علائم می شود و این علائم در بدن های خیلی حساس شدید تر است. برخی خلبان ها نمی دانند که بخشی از خستگی، سردرد، بی خوابی، و عصبی شدن آنها نتیجه جذب کافئین است. گاه نوشیدن یک فنجان باعث تغییر ضربان قلب می شود و این مساله در نوار قلب دیده می شود.

Substance	Amount (mg)
Coffee, 5 to 8 oz. cup	
Decaffeinated instant	2
Decaffeinated brewed	2-5
Instant	40-110
Percolated	65-125
Drip	110-150
Tea, 5 to 8 oz. cup	
Bag, brewed for 5 minutes	20-75
Bag, brewed for 1 minute	15-50
Loose, black, 5-minute brew	20-65
Loose, green, 5-minute brew	15-60
Iced, canned	25-35
Cola drinks, 12 oz. glass	
Pepsi-Cola	38
Coca-Cola	33
RC Cola	30
Diet RC	25
Diet-Rite	17
Mountain Dew	54
Dr Pepper	38
Coca, 8 oz. cup	50
Milk chocolate, 1 oz.	3-6
Bittersweet chocolate, 1 oz.	25-35

شکل ۲-۹ میزان کافئین

قهوه یک ماده محرک قوی است و به همین دلیل بسیاری از مردم کافئین مصرف می کنند. اغلب مردم در صبحانه خود قهوه مصرف می کنند. بیشتر رستوران ها در صبحانه قهوه سرو می کنند. برآوردها نشان می دهد مردم امریکا سالانه بیش از ۳۷۰ میلیون فنجان قهوه مصرف می کنند یعنی از هر پنج امریکایی یک نفر در روز بیش از پنج فنجان قهوه می نوشد (حدود ۵۰۰ میلی گرم). بدن اغلب حدود یک یا دو فنجان قهوه را به راحتی تحمل می کند و این مقدار برای برخی افراد باعث رفع خستگی، هوشیاری، و بهبود حالات روحی و افزایش قابلیت های کار فیزیکی و ذهنی می شود. در هنگام تغییر ساعات در بدن و خستگی بعد از پروازهای طولانی کافئین یکی از مواردی است که برای درمان این مشکلات به کار می رود. اما اثرات قطع مصرف آن بعد از سفر می تواند باعث کاهش عملکرد شود.

عوارض جانبی

چون کافئین دستگاه عصبی مرکزی را تحریک می کند، برخی افراد تا چند ساعت بعد از مصرف این ماده نمی توانند بخوابند. وقتی خلبان در سفر های بلند مدت قهوه مصرف می کند تا بیدار بماند و پس از آن سعی می کند برای

استراحت بخوابد، این مساله در دسر ساز می شود. برای برخی افراد، یک فنجان قهوه یا چای در عصر یا بعد از ظهر برای بیدار نگه داشتن آنها کافی است.

کافئین همچنین محرک قوی دستگاه قلبی است و همانند آدرنالین بر روی ماهیچه های قلب اثر گذاشته و اغلب باعث افزایش ضربان قلب می شود. برخی شواهد نشان دهنده افزایش فشار خون هستند، اما این مورد کمتر از افزایش ضربان قلب و اختلال در نبض مشاهده می شود. اختلال در ضربان قلب (از جمله حذف شدن قسمت هایی از ضربان قلب یا انقباض زودتر از موعد دریاچه ها که PVC نامیده می شود) و سایر بی نظمی ها شاید از نظر بالینی چندان اهمیتی نداشته باشند، اما اگر بر روی نوار قلب ظاهر شوند (مثلا در آزمایش FAA شرکت های هواپیمایی) باید توسط خلبان توضیح داده شوند. یعنی وجود علل دیگر منتهی به این بی نظمی ها باید نفی گردد. خلبان ها تا زمان ارزیابی رضایت بخش و رفع این مشکلات از پرواز منع می شوند.

کافئین همچنین باعث افزایش ادرار (دیورتیک) می شود. به عبارت دیگر، یک فنجان قهوه می تواند باعث افزایش آب در بدن به اندازه یک یا دو فنجان شده و تعادل منفی در مایعات بدن ایجاد کند و این مساله می تواند مساله از دست رفتن آب بدن را در حین پرواز تشدید کند (در حین پرواز رطوبت کابین در ارتفاع و فشار پایین کاهش می یابد). به دلیل وجود ماده شیمیایی تیوفیلین در چای، این نوشیدنی اثرگذاری بیشتری بر افزایش ادرار نسبت به قهوه دارد. چای سرد، به خصوص در تابستان، می تواند باعث رفع خستگی شود، اما ادرار را افزایش می دهد و از دست رفتن آب را در بدن بیشتر می کند. نوشیدنی های کولا مصرف روزانه دارند و حتی بعد از صبحانه استفاده می شوند.

یکی از عوارض جانبی پنهان بر روی عملکرد ذهنی، اصطلاحا کافئینسم نامیده می شود. این مشکل می تواند باعث بروز اختلالات اضطراب و ترس، تشدید سندرم پیش ماهانگی، و سردرد و حالت های عصبی شود. با قطع مصرف کافئین این مشکلات حادثتر می شود. تغییر میزان جذب کافئین در هنگام سفر، مطالعه، یا آزمایش و کاهش آن در روزهای عادی باعث بروز مشکلاتی می شود که اغلب آن را مرتبط با کافئین نمی دانند. قطع ناگهانی مصرف کافئین برای افرادی که مصرف بالای قهوه، چای، و کولا دارند، باعث بروز علائم شدیدتر می شود. این اثرات که بیشتر به شکل سردرد و حساسیت دیده می شود، از قطع ناگهانی جذب قهوه ناشی می شود.

بروز علائمی مثل سردرد، اختلال در خواب، عصبی شدن، و اضطراب می تواند پزشک یا پزشک هوایی را در تشخیص بیماری دچار مشکل کند. پزشکان کافئین را به عنوان تنها عامل این علائم در نظر نمی گیرند و برای تشخیص مشکل آزمایش تجویز می کنند. در بسیاری از موارد، خلبان ها به دلیل وجود این علائم بستری شده و نهایتاً با تشخیص کافئینسم ترخیص شده اند. علائمی که بعد از ترک مصرف ظاهر می شوند می توانند مشابه علائم اعتیاد باشند و به همین دلیل کافئین مثل نیکوتین و الکل یک ماده اعتیاد آور محسوب می شود.

تحمل بدن

بدن اغلب افراد میزان کم کافئین را تحمل می کند. اما با گذشت زمان، مثلاً یک سال، تحمل بدن بیشتر می شود. در این حالت، ممکن است علائم مصرف زیاد کافئین برای فرد قابل احساس نباشد، اما بدن به این میزان کافئین واکنش نشان داده و هر روز انتظار جذب همین مقدار کافئین را دارد. این مساله مشابه میزان تحمل بدن در برابر مصرف الکل است. زیاده روی در مصرف الکل به راحتی قابل تشخیص نیست. اگر در روز بیش از سه فنجان قهوه (چای، یا کولا) می نوشید، می توان گفت این میزان کافئین نامطلوب است، به خصوص در شرایط پرواز و حتی در صورتی که اختلال چشمگیری در عملکردتان مشاهده نشود. تغییر ناگهانی میزان جذب کافئین در حین یا بعد از پروازهای طولانی یکی از عوامل ناراحتی بعد از سفر است.

یک روش مناسب برای مصرف قهوه این است که در صبحانه یک فنجان قهوه نوشیده و در ساعات بعد قهوه را به صورت رقیق و یا بدون کافئین استفاده کنید. سعی کنید آب بیشتری بنوشید، به خصوص در حین پرواز. استفاده از آب میوه، چای گیاهی، و یا آب یا لیموناد گرم بهتر است. توجه داشته باشید که شاید لازم نباشد فنجان سوم را بنوشید (نوشیدن این فنجان اغلب از روی عادت است) و بهتر است چیز دیگری به جای آن بنوشید. افراد اغلب عادات خود را با چیز دیگری جایگزین می کنند.

همچنین منابع کافئین را در ذهن داشته باشید. منبع ورود کافئین به بدن باعث تغییر اثرات آن در بدن نمی شود و ممکن است جذب کافئین از منابع مختلف در زمان کوتاهی باعث افزایش شدید میزان این ماده در بدن شود.

اشکال مختلف سوء مصرف

اگرچه در بخش های قبلی این فصل موضوع سوء مصرف را بررسی کردیم، آنچه در ادامه می آید مواردی است که در زندگی روزمره اهمیت زیادی دارد. به علاوه، خلبان ها می توانند با کمی تلاش و خویشتنداری این سوء مصرف را کنترل کنند. آخرین موضوع مورد بحث (الکل) خطرناک ترین نوع سوء مصرف است که می تواند بر کار و عملکرد خلبان تاثیر بگذارد.

کاهش قند خون

بیماری کاهش قند خون در یکی دیگر از بخش ها مورد بررسی قرار گرفت، اما در اینجا نیز توضیح داده خواهد شد، زیرا این بیماری یک مساله خود انگیخته (در اثر تغذیه نامناسب یا ناکافی) است. این شرایط اغلب از ناتوانی یا کمبود زمان برای تغذیه کافی و استفاده زیاد از غذاهای کنسرو شده ناشی می شود. رستوران ها، کافی شاپ ها، و فست فودها همیشه باز نیستند و گاه افراد وقت کافی را برای خوردن غذا در صبح ندارند و یا غذای مورد نظر در هواپیما وجود ندارد.

حذف وعده های غذایی مشکلی است که کنترل آن همواره ممکن نیست. اما راه هایی برای حمل غذا در کیف یا کوله پشتی وجود دارد. برخی از این غذاها عبارتند از شکلات، بادام زمینی، و یا غذاهای ترکیبی (مخلوط بادام زمینی، کشمش، و شکلات). این غذاها به اندازه وعده های منظم غذایی مغذی نیستند، اما می توانند علایم کمبود قند را در کوتاه مدت رفع کنند و از کاهش کارایی جلوگیری نمایند. همچنین می توانید غذاهای بسته بندی شده یا کنسرو شده قابل پخت در مایکروفر، مثل سوپ، غذاهای آب پز، و غذاهای مشابه را با خود همراه ببرید. در هتل هایی که وعده های غذایی کافی وجود ندارد، می توانید این غذاها را در آب گرم پخته و استفاده کنید.

با دیدن علایم کمبود قند خون، مثل سردرد، شکم درد، عصبی شدن، سرگیجه، لرز، می توانید اقدام لازم را اتخاذ کنید. برخی از این اقدامات عبارتند از جذب فوری انرژی و کالری از طریق خوردنی هایی مثل شکلات و آب نبات. بازهم پیش گیری بهترین درمان است؛ باید میزان کالری، چربی، و پروتئین مورد نیاز بدن در طی چند ساعت را در نظر داشته باشید.

حتی اگر یک وعده غذایی را از دست بدهید، می توانید از بروز کمبود قند جلوگیری کرده و بسته های مناسب غذایی را برای شرایط اضطراری به همراه داشته باشید.

در بخش کارکنان که فقط دستگاه های فروش مواد غذایی وجود دارند، همراه داشتن بادام زمینی، شیر، شکلات، و سیب می تواند به عنوان وعده غذایی اضطراری مناسب باشد. خوردن غذاهای پر کالری (کولا و رولت) نمی تواند جای وعده های غذایی را بگیرد. این غذاها به اندازه کافی مغذی نیستند و می توانند موجب کمبود قند خون شوند. نوشابه های کولا و شکلات، به خصوص به عنوان صبحانه، می توانند باعث ایجاد اثر پس زنی قند شوند (افزایش اولیه میزان قند در خون و سپس کاهش آن در ساعت های بعدی). سعی کنید از غذاهای پروتئین دار استفاده کنید. این غذاها انرژی بیشتری را برای مدت زمان بیشتر فراهم می کنند. در حال حاضر، غذاهای حاوی انرژی زیادی با طعم مناسب، خوردنی های ترکیبی، و مکمل های صبحانه برای تکمیل تغذیه در بازار وجود دارند.

مصرف دخانیات

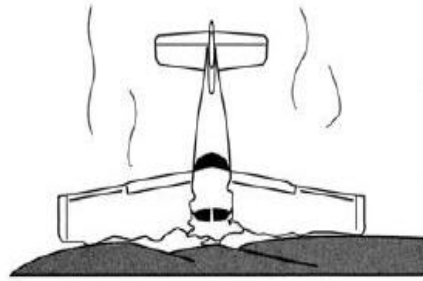
سیگار کشیدن به جز مضراتی که برای سلامتی دارد، باعث ورود مونوکسید کربن به دستگاه گردش خون و سلول ها می شود. مونوکسید کربن در جذب اکسیژن اختلال ایجاد می کند و به این ترتیب میزان اکسیژن در خون شدیداً کاهش می یابد. کشیدن یک نخ سیگار قبل از پرواز علایم کاهش اکسیژن در خون را تشدید می کند (میزان اکسیژن در این حالت مشابه میزان اکسیژن در ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ پایی است). این مساله در دید در شب تاثیر چشمگیر تری دارد و مشکلات بینایی را تشدید می کند.

به علاوه، سیگار کشیدن، به خصوص برای اطرافیان، آزار دهنده است به خصوص برای افراد غیر سیگاری. برخی علایم رایج ناشی از سیگار کشیدن عبارتند از احتقان، سوزش چشم ها، و ناراحتی های عمومی. خوشبختانه، محدودیت ها بر روی استعمال دخانیات در هواپیما توسط بیشتر شرکت ها تشدید شده است. تقریباً در تمام خطوط هوایی در حال حاضر استعمال دخانیات ممنوع است. مساله دیگر افراد غیر سیگاری هستند که در معرض دود سیگار قرار دارند. اکثر این افراد وجود مشکلاتی از این دست را تایید می کنند، اما هنوز هم درباره کیفیت هوا در کابین خلبان اختلاف نظر وجود دارد. با

به دست آمدن اطلاعات بیشتر از مطالعات انجام شده، شرایط در حال تغییر هستند. استعمال دخانیات در محیط پرواز

قابل قبول نیست حتی در پروازهای تجاری و تفریحی (شکل ۳-۹)

Drugs
Exhaustion
Alcohol
Tobacco
Hypoglycemia



شکل ۳-۹ استرس خود انگیخته می تواند باعث مرگ خلبان شود

تنباکوی بدون دود (مثل تنباکوی جویدنی یا استنشاقی) منبع دیگر نیکوتین است. این نوع نیکوتین نیز می تواند باعث بروز مشکلات پزشکی شود. میزان نیکوتین جذب شده از این طریق بیشتر از نیکوتین سیگار است. یک گلوله تنباکو در دهان باعث ترشح بیش از حد بزاق می شود که باید بلعیده شده و یا به همراه آب دهان خارج شود.

مصرف دارو با تجویز پزشک

از آنجا که این شکل از مصرف دارو شکل خود انگیخته محسوب نمی شود، چون توسط پزشک تجویز می شود، در برخی موارد می توان با وجود استفاده از این داروها پرواز کرد. بسیاری از این نوع داروها پس از آرایه اطلاعات کافی توسط سازمان فدرال هوانوردی تایید می شوند (این مساله در فصل ۱۷ مورد بحث قرار گرفته است). به طور کلی، برای اطمینان از ایمنی، باید از علت استفاده از دارو و نیز عوارض جانبی آن مطلع باشید.

توجه داشته باشید که علائم بیماری در ارتفاع متفاوت از چیزی هستند که در سطح زمین بروز می کنند. بنابراین، بهتر است در صورت بروز علائم تا چند روز از پرواز خودداری کنید تا اثر درمان و عوارض جانبی مشخص شود. برخی از این

تاثیرات چند روز بعد از شروع مصرف از بین می روند. اگر بیماری تحت کنترل باشد و عوارض جانبی وجود نداشته باشد، خلبان می تواند به پرواز برگردد. در هر حال، این کار باید با هماهنگی پزشک هوایی صورت گیرد.

مساله دیگر تداخل بین برنامه های پرواز و برنامه درمانی و فراموش کردن داروها در پرواز است. اگر لازم باشد قرصی را چهار بار در روز مصرف کنید، به این معنی نیست که می توانید هر سه ساعت یک بار قبل از پرواز این قرص را مصرف کرده و سپس نیازی به مصرف آن در ادامه روز نداشته باشید. باید دقیقا از دستور العمل مصرف دارو پیروی کرده و از عوارض جانبی آن آگاه باشید. خلبانانی که از آنتی بیوتیک استفاده می کنند، اغلب بعد از رفع شدن علائم، مصرف آن را قطع می کنند. این مساله خطرناک است زیرا ممکن است عفونت هنوز در بدن وجود داشته باشد. رفع شدن علائم به معنی بهبودی کامل نیست. همیشه بر اساس دستور پزشک تمام دارو را مصرف کنید. برای اطلاعات دقیق تر با پزشک خصوصی خود مشورت کنید و به او بگویید که خلبان هستید.

شرایط فیزیکی

برنامه پرواز یک خلبان و زندگی اجتماعی او گاه اجازه تغذیه مناسب و تمرین و ورزش کافی را به او نمی دهند (برای شرکت منظم در برنامه های حفظ سلامت تعهد لازم است). نتیجه این بی توجهی از بین رفتن تناسب بدنی، و کاهش تحمل و عملکرد بدن است. بدن نسبتا در برابر سوء مصرف، تغذیه نامناسب، و ورزش نکردن مقاوم است، اما کم کم قدرت خود را از دست می دهد. سیستم ایمنی تضعیف می شود و خطر عفونت افزایش می یابد. تحمل شرایط پرواز و سفرهای بلند مدت کاهش می یابد. خطر ابتلا به کمبود قند خون با از دست دادن هر وعده غذایی افزایش می یابد.

حفظ نامناسب سلامتی باعث ایجاد مشکلاتی در آینده می شود (مثل بیماری های قلبی، دیابت، چاقی، و ...) که می تواند قدرت رقابت خلبان با سایرین را کاهش دهد. شرایط نامناسب بدنی یکی از عوامل خودانگیخته است و هیچ عذر موجهی برای عدم پیروی از اصول حفظ سلامت وجود ندارد.

آماده شدن شتاب زده برای آزمایش ها از طریق پیروی از برنامه های غذایی و ورزشی قبل از آزمایش برای استخدام یا آزمایش های سازمان فدرال هوانوردی، شدنی نیست. خیلی راحت می توانید خود را راضی کنید و ادعا کنید که خیلی

زود به وضعیت مناسب بر می گردید، اما شرایط نامناسب بدنی باعث بروز مشکلات بسیاری می شود. به علاوه، در این حالت، آمادگی کافی را برای پرواز نخواهید داشت.

الکل و دارو

قبل از پرداختن به بحث الکل، باید بند ۷۱-۹۱ FAR را به دقت مطالعه کنید. واژه دارو می تواند شامل داروهای بدون تجویز یا داروهای غیرمجاز باشد. منظور از عبارت «پرواز تحت تاثیر مواد» اثرات الکل و دارو است. استفاده از برخی داروهای مجاز نیز برای خلبانان از دیدگاه FAR غیر مجاز است. بر اساس بند فوق الذکر:

در موارد زیر هیچ فردی نمی تواند به عنوان خدمه پرواز در پروازهای مسافربری عمل کند:

- تا ۸ ساعت بعد از مصرف نوشیدنی های الکلی (قوانین جدید آزمایش می گویند نه تنها مشروبات الکلی، بلکه هیچ شکلی از الکل نباید مصرف نشود. به بخش آزمایش های الکل و مواد مخدر در انتهای این فصل مراجعه کنید).

- در هنگام مصرف الکل

- در صورت استفاده از هر دارویی که بر عملکرد فرد و ایمنی تاثیر گذار باشد.

- در صورت وجود ۰/۰۴ درصد وزنی الکل یا میزان بیشتر آن در خون

قسمت های بعدی این مقررات به مسافران و ثبت نام برای آزمایش های الکل و مواد مخدر مربوط می شود. در صورت مصرف الکل توسط همکاران، همواره این مقررات را به خاطر داشته باشید. مساله مهمی که باید به خاطر داشته باشید تاثیر مصرف الکل و مشخص شدن این جرم بر زندگی و کار خلبان است. محرز شدن این مساله در حین رانندگی یا پرواز می تواند کل زندگی کاری یک خلبان را نابود کند. بیشتر ایالت ها خلاهای قانونی مربوط به مصرف الکل را در قوانین رانندگی رفع کرده اند. تقریبا همه ایالت ها جریمه های سنگین، زندان، و ابطال گواهی نامه را برای این مساله در نظر گرفته اند که همه این ها می تواند باعث افزایش عمده در بیمه خودرو شود. سازمان هوانوردی فدرال با اولین بار ارتکاب این جرم، با تساهل رفتار می کند و اگر مشخص شود مصرف الکل اثر عمده ای نداشته است ممکن است با استدلال به بند قضاوت نادرست از جریمه صرف نظر کند.

الکل در مکان های مختلفی یافت می شود: افزودنی های خوراکی، داروها، و مشروبات. به هر حال الکل الکل است؛ فارغ از این که از چه راهی وارد بدن شده باشد. الکل موجود در مشروبات، آبجو، شراب، و سایر منابع همه بر عملکرد افراد تاثیر می گذارند. شاید ساده لوحانه به نظر برسد، اما افراد زیادی بر این باورند که آبجو فقط یک نوشیدنی برای رفع تشنگی است و نوشیدن آبجو با نوشیدن مشروبات الکلی متفاوت است. جمله «اگر آبجوی زیادی بخورید، در واقع الکل زیادی مصرف کرده اید» جمله درستی است، اگرچه برخی مصرف کنندگان آبجو مصرف الکل را نیز تایید می کنند. این مساله در مورد شراب هم صدق می کند. مقدار مشابهی از الکل در ۱۲ اونس آبجو، ۱/۵ اونس ودکا، یا ۵ اونس شراب وجود دارد. الکل همچنین در بسیاری از داروهای بدون تجویز وجود دارد و در برخی از آنها ۲۵ درصد محتویات دارو را تشکیل می دهد. الکل در هر محصولی یک داروی مجاز است، اما ممکن است به اندازه داروهای غیر مجاز مضر باشد.

مشکل اصلی در جامعه ما این است که کارکنان بخش پرواز می توانند در هر جا و با قیمت مناسب به الکل دسترسی داشته باشند این جامعه نه تنها مصرف الکل را بد نمی دانند بلکه در بسیاری موارد بعد از انجام مأموریت ها و پروازها، با شرکت در جشن و مهمانی الکل مصرف می کنند. در این میان میزان مصرف الکل متفاوت است. برخی افراد کاملا از مصرف الکل خودداری می کنند (جمعیتی که رو به افزایش است) و برخی دیگر به الکل وابستگی دارند. به علاوه، میزان مصرف و اثرات الکل از یک فرد به فرد دیگر بسته به موقعیت اجتماعی متغیر است و با گذشت زمان نیز بدتر یا بهتر می شود. سوء مصرف، مصرف نادرست، یا وابستگی به الکل مطمئنا نشانه هایی از کاهش ایمنی و مسوولیت پذیری در یک خلبان هستند. نتیجه ای که می توان گرفت استفاده کنترل شده از الکل با توجه به نیازهای پرواز و مقررات موجود است.

ایالات متحده بزرگترین تولید کننده آبجو در جهان و سیزدهمین مصرف کننده آن است. از نظر مصرف مشروبات الکلی، امریکا در رده هشتم قرار دارد. به علاوه، فشار اطرافیان، تبلیغات، انتشار عکس ها در جراید و برنامه های تلویزیونی، و فیلم ها آگاهی و پذیرش مصرف الکل را افزایش داده است و باعث شده بیشتر افراد از نوشیدن آبجو، مشروبات الکلی، و شراب لذت ببرند. بر خلاف بسیاری از مشاغل دیگر، یک خلبان نمی تواند در حالی که تحت تاثیر مشروبات الکلی یا کسالت بعد از آن قرار دارد به کار پردازد. خلبان ممکن است مجاز باشد بعد از ۸ ساعت پرواز کند، اما هنوز هم کاملا مطمئن نخواهد بود. قوانین جدید مربوط به مصرف الکل که در ژانویه ۱۹۹۵ تصویب شد نه فقط مشروبات الکلی، بلکه

مصرف هر شکلی از الکل را هشت ساعت قبل از پرواز ممنوع می‌داند. اما به هر حال این اتفاق می‌افتد و مشکل بزرگی برای صنعت هوانوردی به شمار می‌رود.

درک درست میزان تاثیر گذاری الکل بر ذهن و بدن برای حفظ ایمنی و عملکرد ضروری است. سعی کنید به شنیده‌های خود از دوستان و همکاران اکتفا نکرده و واقعیات را مطالعه کنید. به این نکته نیز توجه کنید که بسیاری از اثراتی که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت همزمان رخ می‌دهند.

فیزیولوژی

اتانول (یا اتیل الکل) ماده‌ای شیمیایی است که در مشروبات الکلی استفاده می‌شود. این ماده سریعاً جذب معده و روده کوچک می‌شود. خیلی سریع وارد مغز شده و اثرات مشخصی می‌گذارد، برخی از این اثرات قابل پیش‌بینی و مطلوبند، برخی دیگر غیرقابل پیش‌بینی و نامطلوبند. سایر سلول‌های بافت‌های دیگر نیز تحت تاثیر الکل قرار می‌گیرند. الکل گاه جایگزین آب در ساختار سلولی می‌شود. نود و پنج درصد اتانول خیلی سریع توسط کبد متابولیسم شده و به دی‌اکسید کربن و آب تبدیل می‌شود. قبل از شکسته شدن در بدن به گلوکز تبدیل می‌شود و منبعی برای انرژی تشکیل می‌دهد. نهایتاً، الکل ماده‌ای فاقد کالری است زیرا عنصر مغذی در خود ندارد.

پرواز شدن شکم اغلب در جذب الکل تاخیر ایجاد می‌کند، اگرچه ممکن است الکل مدت بیشتری در بدن باقی بماند. مشروبات الکلی سریع‌تر از آبجو جذب می‌شوند. افزودن گاز یا شکر به نوشیدنی جذب را افزایش می‌دهد. این متغیرها باعث می‌شود تعیین میزان تاثیر الکل در افراد مختلف دشوار شود. نمی‌توان به سادگی گفت که با کنترل این متغیرها می‌توان ظرفیت بدن را در برابر الکل افزایش داد. در هر حال بدن تحت تاثیر قرار می‌گیرد، و اعضای اصلی آن نیز تاثیر می‌پذیرند.

چون الکل قابلیت حل شدن در چربی را دارد، می‌تواند وارد بافت‌های چربی و سلول‌های اعضای بدن شود. به همین دلیل، خلبان‌هایی که از چاقی رنج می‌برند، الکل بیشتری جذب می‌کنند، و این الکل ممکن است تا مدتی در خون پدیدار نشود. همچنین زمان متابولیسم الکل در بدن این افراد بیشتر است. در شرایط عادی، الکل به میزان یک اونس در

هر سه ساعت متابولیسم می شود. اگر میزان جذب از این مقدار بیشتر شود، بدن بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرد و برای زمان بیشتری قابلیت های خود را از دست می دهد.

قسمتی از الکل بدون تغییر از طریق ادرار خارج می شود و قسمتی از آن وارد شش ها می شود. بوی الکل در دهان یک فرد تنها نشان دهنده بخش کوچکی از الکل جذب شده در سلول ها و رگ هاست (این مساله پایه اصلی برای تست الکل با استفاده از دستگاه های دم سنجی است). حتی وقتی که میزان الکل در خون به صفر می رسد، بازهم امکان تغییرات فیزیولوژیک و کسالت بعد از نوشیدن مشروب وجود دارد.

اثرات اصلی فیزیولوژیک

اتانول سیستم اعصاب مرکزی را تضعیف می کند و این مساله شاید خطرناک ترین نوع ناتوانی برای یک خلبان باشد. احساس و واکنش یک فرد نسبت به الکل نتیجه از بین رفتن قدرت بازدارندگی، سرخوشی، و احساس خوشحال بودن است. در این حالت فرد بیشتر صحبت کرده و آمیزش اجتماعی بیشتری دارد. عملکرد فرد تحت تاثیر قرار می گیرد. حتی در صورت مصرف کم الکل (کمتر از ۰/۰۲ درصد)، ممکن است فرد قدرت تشخیص و حرکت دقیق ماهیچه ها، تمرکز و حافظه را از دست بدهد و خود فرد نیز از آن بی اطلاع باشد.

اتانول همچنین افزایش ادرار را موجب می شود، به خصوص در مراحل اولیه نوشیدن الکل. با رسیدن بدن به مرحله اثر گذاری الکل، کلیه ها ادرار کمتری تولید می کنند. رنگ ادرار در این حالت شاخص مناسبی برای میزان آب از دست رفته از بدن است. هرچه ادرار کمرنگ تر باشد، میزان مایعات از دست رفته بیشتر است. تغییرات در میزان مایعات در بدن بعد از نوشیدن مشروبات الکلی بر میزان کسالت بعد از آن تاثیر می گذارد. برخی مطالعات نشان می دهند حفظ مایعات و باز شدن رگ های خون باعث سردرد و سایر علایم می شود.

اتساع شرایین یا گشاد شدن رگ ها اثر دیگر مشروبات الکلی است. این حالت باعث ایجاد حس گرما و سرخ شدن پوست می شود. الکل باعث بروز مشکلاتی در هنگام افزایش یا کاهش دما می شود، زیرا با تغییر میزان جریان خون بر عملکرد

بدن در کنترل دمای داخلی تاثیر می گذارد. در این حالت ممکن است احساس گرما کنید، اما در واقع هیچ گرمایی در بدن ذخیره نمی شود.

اثرات الکل بر بدن

الکل مدت ها بعد از مصرف می تواند باعث ایجاد کمبود قند در خون شود، زیرا کبد سریعاً الکل را متابولیسم کرده و سپس غذاها را می سوزاند؛ غذایی که معمولاً تا صبح روز بعد وارد بدن نمی شود. اتانول برای بدن و کبد سم است و سلول های بافتی را می کشد و از بین می برد. برای مثال، کسانی که مشروبات را زیاد مصرف می کنند در روز حدود ۱۰۰,۰۰۰ سلول مغزی خود را از دست می دهند که حدود ده برابر حالت نرمال است. این آسیب چندان زیاد نیست، اما خلبان ها گاه برای انجام درست کارها به تمام سلول های مغزی خود نیاز دارند. این مساله در مورد کبد هم صادق است؛ سلول ها تغییر پیدا کرده و نهایتاً به بافت اسکار تبدیل می شوند. این بیماری سیروز نامیده می شود که در حالت شدید حتی زندگی معمول را دچار اختلال می کند چه برسد به متابولیسم مورد نیاز بدن. این تغییرات در کبد و کلیه در آزمایش خون بر روی کبد و کلیه ها مشاهده می شود.

دستگاه قلبی عروقی تحت تاثیر افزایش اندازه قلب و افزایش فشار خون و ضربان قلب قرار می گیرد. سطح لیپید خون (کلسترول، LDL، و ...) نیز افزایش می یابد. پزشکان زمانی که بیماری را با افزایش غیر عادی فشار خون، افزایش نبض، و افزایش فشار خون می بینند، سوء مصرف الکل را تشخیص می دهند. ضربان نامنظم قلب عارضه ای رایج در مصرف الکل است و در صورت افراط در نوشیدن مشروبات الکلی می تواند حالت مزمن پیدا کند. برخی از عوارض مزمن عبارتند از بلوکهای قلبی، افزایش ضربان قلب، نارسایی قلبی، تپش قلب. برخی از این حالات تا ۲۴ ساعت یا بیشتر باقی می مانند.

الکل در مری و معده سوزش ایجاد می کند و گاه باعث گاستریت (التهاب معده) و زخم معده می شود. در صورت مشاهده استفراغ خونی حالت بیمار اورژانسی است، زیرا این خون ممکن است نتیجه پارگی مری و افراط در نوشیدن الکل باشد. التهاب معده در اغلب مصرف کنندگان مشروبات الکلی دیده می شود و درمان آن نیازمند مصرف آنتی اسید هاست.

مصرف الکل برای شش ها نیز خطراتی ایجاد می کند که از آن جمله می توان به حساسیت بافت های ریوی و نایژه ها اشاره کرد. چون الکل سرفه را سرکوب می کند، بدن نمی تواند موادی را که باید با سرفه از بدن خارج شوند دفع کند و این مواد در ریه ها باقی می مانند. این مساله برای سیگاری ها شدیدتر است چون برخی از آنها خطر ابتلا به برونشیت دارند (استفاده توام الکل و سیگار که در بسیاری از افراد رایج است، می تواند باعث بروز خطرات جدی پزشکی شود).

اتانول همچنین باعث کمبود قند خون تا چند ساعت بعد از نوشیدن الکل می شود، زیرا ارزش غذایی و کالری ندارد. این اثر در کنار سایر مواد غیر مغذی که معمولا صبح بعد از نوشیدن مشروبات الکلی مصرف می شوند، باعث افزایش احتمال کمبود قند خون در خلبان ها می شود. شرایطی را در نظر بگیرید که در آن خلبان مشروبات الکلی یا فقط چند بطری آبجو مصرف کرده، صبح زود پرواز دارد، و صبحانه ای به جز شکلات و غذاهای کنسرو شده ندارد. این مسایل در کنار هم می تواند باعث کاهش قند خون شود.

کاهش اکسیژن خون هیستوتوکسیک در اثر مصرف الکل که در اثر عدم توانایی سلول ها برای جذب اکسیژن ایجاد می شود، یکی از عوارض رایج بعد از مصرف الکل است. الکل در درون سلول خاصیت سم زایی دارد، در متابولیسم اختلال ایجاد می کند، و جذب اکسیژن را مختل می کند. به همین دلیل، بعد از مصرف الکل، حالت بدن همانند حالتی است که در ارتفاع بالا پیش می آید. برخی محققان معتقدند نوشیدن دو بطری مشروب مشابه افزایش ۴۰۰۰ تا ۸۰۰۰ پایی ارتفاع است.

سیستم حفظ تعادل (وستیبولار) نیز تحت تاثیر الکل قرار می گیرد، حتی ساعت ها بعد از صفر شدن میزان الکل در خون. حس تعادل و جهت یابی مختل می شود. در هنگام وجود الکل در بدن، فرد احساس گیجی می کند و اتاق دور سر او می چرخد. هنگامی که فرد سعی می کند دراز بکشد، این مساله تشدید می شود، زیرا مجاری نیمدایره از کار می افتند. این امر باعث کاهش مقاومت بدن در برابر نیروی G و نیروی های خطی ناشی از چرخش بدن می شود.

پیاز مغزی

فرض کنید مغز انسان ساختاری مشابه یک پیاز دارد و دارای چندین لایه می باشد. بیشتر حیوانات فقط دارای چند لایه اصلی هستند، و نمونه های رشد یافته تر لایه های بیشتری دارند. انسان ها حداقل سه لایه بیشتر از سایر پستانداران دارند که آنها را از نظر احساسات از آنها متمایز می سازند. خارجی ترین لایه به قضاوت مربوط می شود و دو لایه دیگر به احساسات و مهارت های ریز حرکتی مربوط می شوند. میزان کم الکل می تواند این لایه ها را مختل سازد. این میزان کم برای این سه لایه به ترتیب عبارتند از ۰/۰۴، ۰/۱، و ۰/۱۵ درصد در خون. به بیان علمی، خطرناکترین راننده در جاده فردی ۲۵ تا ۲۸ ساله با میزان الکل ۰/۰۸ است که قدرت قضاوت کاهش و خطر پذیری اش افزایش یافته است. اما این حالت در هر سنی رخ می دهد. خودتان می توانید حساب کنید.

اثرات بر عملکرد

مهمترین اثر الکل در بدن تاثیر بر عملکرد مهارت های ریز حرکتی و فرایند های ذهنی لازم برای پرواز است. خلبان ها برای پرواز متعادل و مستقیم آموزش می بینند، اما در این آموزش بیش از هر چیز بر واکنش در شرایط اضطراری تکیه می شود. بنابراین، خلبان هم باید دارای مهارت های غریزی باشد و در عین حال توانایی لازم برای کار در شرایط اضطراری و انجام چند کار همزمان را داشته باشد. در شرایط دشوار پرواز تصمیم گیری و اقدام سریع لازم است. الکل و شرایط پس از مصرف آن (کسالت ناشی از مصرف الکل) در فرایندهای ذهنی و فیزیکی مربوط به مهارت های پرواز اختلال ایجاد می کند.

برخی از اختلالات ناشی از مصرف الکل عبارتند از افزایش زمان واکنش، مثل تصمیم گیری برای فرار از شرایط مخاطره آمیز و یا تنظیمات درست. مسیر یابی با اشکال مواجه می شود و در خواندن ابزارهای اندازه گیری نیز اشکال ایجاد می شود. قضاوت در مورد فاصله و ارتفاع با اشکال مواجه می شود و به این ترتیب آگاهی خلبان نسبت به شرایط کاهش می یابد.

قدرت بینایی تضعیف می شود و تفسیر و خواندن نمودارها و سیستم های کنترل پرواز مشکل می شود و به این ترتیب ممکن است خلبان در تنظیمات رادیویی اشتباه کند. اشتباه در دیدن ترافیک نیز به این مشکلات اضافه می شود.

مهارت های هماهنگی در بدن تضعیف می شوند و به این ترتیب خلبان نمی تواند چند کار را به صورت همزمان انجام دهد و حتی در یک چرخش ساده و تنظیم موتور با مشکل مواجه می شود.

مهمترین مشکل ذهنی عدم توانایی برای درست فکر کردن و تصمیم گیری درست است. همانند حالت کاهش اکسیژن در خون، در اینجا نیز خلبان از شرایط خود آگاهی ندارد. از آنجا که خلبان ها همیشه بر کار خود نظارت کرده و تمایل دارند عملکرد عالی داشته باشند، اما در صورت تضعیف این فرایند، خلبان با مشکل عدم ایمنی مواجه خواهد شد. الکل در این فرایند اختلال ایجاد می کند و باعث می شود خلبان با ناآگاهی از عملکرد خود کارهایی نامعقولانه انجام دهد.

حتی خلبان های آگاه و محتاط، در صورت استفاده از الکل و تغییر در عملکرد خود، احتیاط خود را از دست می دهند، به خصوص در شرایط دشوار و اضطراری. خلبان تحت تاثیر مشروبات الکلی تصمیماتی می گیرد که در حالت عادی حتی ممکن است به آنها فکر نکند. قضاوت ناصحیح در شرایط دشوار یکی از عوارض استفاده از مشروبات الکلی است و در این حالت خلبان احتیاط خود را از دست می دهد.

تضعیف مهارت ها در تصمیم گیری و عملکرد می تواند به صورت همزمان و در میزان الکل $0/04$ درصد در خون رخ دهد که از نظر سازمان هوانوردی فدرال میزان مجاز است. در این حالت، ممکن است خلبان حس کند عملکرد مناسبی دارد در حالی که واقعا این گونه نیست. حتی خلبان های باتجربه در زمان نیاز به انجام همزمان چند کار با مشکل مواجه می شوند. همانند حالت کمبود اکسیژن، در اینجا نیز خلبان نمی تواند ناتوانی خود را تشخیص دهد و اقدام لازم را برای تصحیح آن انجام دهد یا فردی دیگر را جایگزین خود کند.

عدم ایمنی حتی زمانی که سطح الکل در خون به صفر می رسد و ساعت ها بعد از آن بازهم وجود دارد. در سازمان فدرال هوانوردی مطالعاتی درباره اثرات میزان الکل زیر $0/02$ انجام شده است. در یکی از مطالعات این گونه نتیجه گیری شده است: « با توجه به نتایج به دست آمده بر اساس داده هایی که تا به امروز داشته ایم، می توان گفت ساده لوحانه است اگر بگوییم سطح آستانه ای وجود دارد که مصرف الکل کمتر از این میزان اثر منفی نخواهد داشت. ممکن است میزانی از الکل برای یک فرد مشکل ایجاد نکند اما برای دیگری مشکل زا باشد- ایمنی در بحث مصرف الکل یک مساله

نسبی است». در کنار این مشکلات اثرات کسالت بعد از مصرف الکل وجود دارد که می تواند باعث بروز سانحه شود. به عبارت دیگر، با وجود رعایت موارد قانونی، بازهم ممکن است خلبان آماده برای پرواز نباشد.

کرختی ذهن

حتی میزان کم الکل در خون (کمتر از ۰/۰۴ درصد) باعث شکل گیری ناتوانی نهفته در عملکرد ذهنی می شود. برخی از مشکلات ناشی از مصرف الکل عبارتند از تاخیر در خواندن علایم راهنمایی رانندگی، بی توجهی به حرکت سایر وسایل نقلیه، و کاهش توانایی در انجام چند کار همزمان. مساله ترسناک تر این است که این افراد خود متوجه نیستند که بخشی از توانایی هایشان از دست رفته است.

کسالت بعد از مصرف الکل

این مساله از دیدگاه علمی نقص بعد از مصرف الکل نامیده می شود. نتیجه به هر حال یکی است. افراد مست یا افرادی که قدری الکل مصرف کرده اند، از اثرات این کسالت آگاهند. این اثرات گاه به قدری ناخوشایند است که این افراد قسم می خورند دیگر الکل مصرف نمی کنند، اما ممکن است بعد از مدتی به همان حالت قبلی بر گردند.

همان طور که قبلا گفته شد، بین اثرات مستقیم الکل و اثرات کسالت بعد از مصرف الکل تفاوت وجود دارد. برخی از علایم این کسالت عبارتند از لرز، تشنگی، تهوع و استفراغ، ترش کردن، تعرق، سرگیجه، و البته سردرد. برخی از اثراتی که توسط بیمار درک می شوند عبارتند از اضطراب، سوزش، و افسردگی.

در صورت مصرف بیشتر، این علایم تشدید می شوند و نقص در عملکرد ذهنی کمتر به صورت پنهان ایجاد می شود. عملکرد خلبان در مراحل حیاتی مثل بلند شدن، فرود، و شرایط اضطراری تضعیف می شود. توانایی خلبان برای انجام کارهای خارج از روال عادی به میزان چشمگیری کاهش می یابد. این نواقص، از جمله کاهش قند خون، حتی ۱۴ تا ۲۴ ساعت بعد از صفر شدن سطح الکل در خون مشاهده می شود.

یکی دیگر از مشکلات، حتی پس از صفر شدن الکل در خون، خستگی است. الکل باعث کاهش حرکت سریع چشم (REM) در خواب می شود، بدین معنی که مصرف کننده الکل نمی تواند به راحتی بخوابد. ممکن است به فرد حالت

غش، خواب سنگین یا خرناس دست دهد، اما این علائم نشان دهنده کاهش فعالیت مغزی است نه خواب مناسب. الکل باعث افزایش آدرنالین و فعالیت می شود. این انرژی افزایش یافته، بعد از مدتی به خستگی می انجامد.

برخی دیگر از علائم رایج کسالت بعد از مصرف الکل ناشی از محتویات الکل است. این محتویات محصول فرعی تقطیر یا تخمیر هستند که طعم یا بوی خاصی در مشروب ایجاد می کنند. بین انواع مختلف ودکا، نوشیدنی های رام، و ویسکی ها از این نظر تفاوت وجود دارد. برخی شراب ها و آبجوها حاوی الکل هایی غیر از اتانول هستند. این نوع الکل ها مشکلات بیشتری ایجاد می کنند. افزودنی های دیگری نیز به عنوان نگه دارنده در مشروبات وجود دارند که باعث کسالت بعد از مصرف مشروبات می شوند. شراب سرخ اغلب به دلیل داشتن ناخالصی باعث ایجاد این کسالت می شود. مشروبات ارزان تر اغلب مشکلات بیشتری ایجاد می کنند چون ناخالصی بیشتری دارند.

برخی غذاها باعث می شود این کسالت و به خصوص سردرد مربوط به آن پررنگ تر شود؛ مثلاً غذاهای حاوی مونو سدیم گلوتمات (MSG) که در بسیاری از غذاهای شرقی وجود دارد، غذاهای دارای مواد نگه دارنده، مثل سدیم نیتريت (گوشت های فراوری شده، مثل هات داگ، سلامی، همبرگر، و بیکن خوک)، پنیرهای مخمر، و شکلات.

برای جلوگیری از کسالت بعد از مصرف مشروب باید میزان مصرف و جذب الکل محدود شود. غذاهای دارای پروتئین مثل محصولات لبنی و گوشت در معده باقی می ماند و جذب الکل را کندتر می کند. نوشیدن مشروب به صورت یکباره نه تنها میزان جذب الکل در زمان مشخص را بیشتر می کند بلکه باعث ورود سریع تر الکل به رگ ها و مغز می شود. نوشیدنی های گازدار، از جمله آبجو، جذب الکل را در معده سریع تر می کنند. بنابراین، در صورت استفاده از آب میوه و آب به جای سودا، احتمال کسالت بعد از مصرف مشروب کمتر می شود.

واضح است که گذشت حدود ۸ تا ۱۲ ساعت برای جلوگیری از اثرات الکل، و به خصوص اثرات کسالت بعد از آن، کافی نیست. این مساله به میزان الکل جذب شده، مدت زمان مصرف الکل، و مقاومت بدنی فرد بستگی دارد. حتی پس از صفر شدن سطح الکل در خون، بازهم ممکن است خلبان تحت تاثیر باشد.

تنها راه حل برای رفع این کسالت گذر زمان است که گاه تا ۳۶ ساعت طول می کشد. قهوه یا اکسیژن هیچ تاثیری بر کاهش علائم یا بهبود عملکرد ندارند. ممکن است کافئین حس بهتری به فرد بدهد، اما در مهارت ها اختلال ایجاد

می کند. اکسیژن در متابولیسم الکل نقشی ندارد. تنفس اکسیژن می تواند این حس را در شما ایجاد کند که اثرات الکل در حال از بین رفتن است. بسیاری از افراد ادعا می کنند با روش های مختلف بر این مشکل غلبه کرده اند. اما هیچ یک از این روش ها نمی توانند به یک خلبان کمک کند. قاعده ای که همیشه باید در ذهن داشته باشید این است که اگر می خواهید بنوشید، پرواز نکنید.

تحمل بدن در برابر الکل

بدن در طول زمان تغییر می کند و می تواند در برابر میزان بالای الکل مقاوم شود. اگر کسی ادعا کند که می تواند یک بطری را به طور کامل بنوشد، شاید واقعا بتواند این کار را انجام دهد، اما این ظرفیت قبلا در بدن این فرد ایجاد شده است. میزان این تحمل مشخص می کند که فرد بعد از نوشیدن الکل ممکن است دچار مشکل شود.

مطالعات همچنین نشان می دهد که فرد نمی تواند تشخیص دهد چه زمانی الکل او را تضعیف کرده و چه زمانی سطح آن در خون به صفر می رسد. در واقع، همان طور که قبلا گفته شد، برخی مشکلات زمانی ایجاد می شود که الکل در خون وجود ندارد. برخی خلبان ها چهار ساعت بعد از نوشیدن مشروب حس می کنند می توانند پرواز کنند، در حالی که در واقع این طور نیست. اغلب این تفکر ناشی از افزایش تحمل بدن است.

همچنین برخی افرادی که قبلا هم تجربه مصرف مشروبات را داشته اند، نسبت به مصرف این ماده شرطی می شوند. مشروبات بی اثر (فاقد الکل) زمانی که توسط این افراد مصرف می شود، علائمی مشابه مصرف مشروبات الکلی واقعی دارند: حرف زدن بیش از حد، پرخاش گری، و ... اما افراد فاقد تجربه قبلی در هنگام نوشیدن این مشروبات تغییری پیدا نمی کنند.

ترک اعتیاد

ترک مصرف الکل برای افرادی که این مشروبات را به مدت زیاد و به میزان زیاد مصرف می کرده اند باعث بروز علائم منحصر به فردی می شود. حتی در موارد مصرف کمتر نیز هنگام ترک علائمی خفیف تر ظاهر می شود. ظرف ۶ تا ۸ ساعت، نگرانی و اضطراب خاصی در افراد دیده می شود، ضربان قلب افزایش می یابد، و لرزش در ماهیچه ها مشاهده

می گردد. ۱۲ ساعت بعد از توقف مصرف مشروبات، فرد حالت پریشانی پیدا می کند، ضربان قلب او به وضوح افزایش می یابد، فشار خون، تعرق، و لرز پیدا می کند. این فرد نمی تواند دراز بکشد یا در یک محل ثابت بنشیند و مرتباً محل خود را عوض می کند. قدرت تمرکز و حافظه تضعیف می شود. ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد علائم جدی تری ظاهر می شوند. علاوه بر مشکلات ذکر شده قبلی، رفتار غیرمنطقی و ترس، حساسیت به سر و صدا، توهم و کاهش هوشیاری نیز به این علائم اضافه می شوند. علائم شدید ترک الکل عبارتند از هذیان و روان پریشی الکلی (DTs): در این حالت کنترل متابولیسم در بدن فرد از بین می رود و کنترل این حالت تنها با نوشیدن الکل یا دارو امکان پذیر است.

یکی از نمونه های علائم غیرمنتظره ترک الکل در مراحل اولیه ساخت پایگاه نظامی سپر صحرا در خلیج فارس در اواخر سال ۱۹۹۰ که مرحله اولیه عملیات طوفان صحرا بوده، مشاهده شده است. پزشکان در اینجا مشکلات زیادی مشاهده کرده و مجبور شده بودند بسیاری از افراد را از طریق هوایی به بیمارستان های ترک الکل منتقل کنند. دلیل بروز این مشکل آن بود که مصرف الکل در دولت های عربی ممنوع بود. این نمونه نشان دهنده ترک الکل در ساده ترین شکل و در مقیاس وسیع است.

شناختن افراد الکلی مشکل دار

معمولاً شناخت افراد مصرف کننده الکل که می توانند مشکل ایجاد کنند کار دشواری نیست. اما اغلب مردم دوست ندارند در کار دیگران دخالت کنند و یا در مورد دیگران قضاوت کنند. پرسش این است که تعریف فرد الکلی مشکل ساز یا معتاد به الکل چیست؟ آیا فرد الکلی کسی است که بیشتر از ما می نوشد یا تعریف مشخصی برای تعیین آن وجود دارد؟ در اغلب ایالت ها وجود میزان الکل بیشتر از ۱۰/۰ درصد در خون غیر قانونی محسوب می شود، اما چه مقدار مصرف الکل در یک دوره زمانی می تواند فرد را معتاد کند؟

تمام علائم گفته شده به حدود خاصی مربوط می شوند. همواره باید در برخورد با افرادی که میزان مصرف الکلشان در حال افزایش است جانب احتیاط را رعایت کرد. در این حالت نمی توان به مداخله پزشک هوایی یا پزشک خصوصی تکیه کرد. برآورد ها نشان می دهند که کمتر از ۱۰ درصد مراجعه افراد الکلی برای درمان از جانب پزشکان صورت می گیرد. اغلب این مراجعه ها به دلیل نگرانی های خانواده، دوستان، همکاران، هم پروازها، یا مدیران اتفاق می افتد.

راهنما های خاص مورد استفاده افراد متخصص درمان افراد الکلی می تواند برای تشخیص مشکلات احتمالی به کار گرفته شود. در اینجا چند علامت خطر ارایه می گردد.

این راهنمایی ها می توانند برای تشخیص اعتیاد به الکل و رد شدن در تست پزشکی سازمان هوانوردی فدرال نیز استفاده شود:

هریک از عوامل زیر:

- تشخیص بالینی درباره الکلی بودن فرد
- شواهد نشان دهنده ترک الکل

بروز دو مورد از معیارهای زیر که نشان دهنده قطعی بودن اعتیاد به الکل بوده و بررسی سوابق فرد را الزامی می کند:

- سابقه بیماری کبدی
- سابقه بیماری دستگاه عصبی مرکزی یا محیطی
- وابستگی روانی به الکل که در سابقه فرد درج شده و یا خود فرد آن را تایید کند
- محکومیت بیش از یک بار به جرایم مرتبط با مصرف الکل از جمله دستگیر شدن در خارج از بزرگراه ها
- تایید اعتیاد به الکل توسط سازمان های بهداشتی و اجتماعی
- درمان در مراکز سرپایی برای ترک الکل

محرز شدن سه یا چهار مورد از معیارهای فرعی زیر یا یک معیار اصلی به همراه دو معیار فرعی:

- تصادف منجر به مصدومیت یا خسارت مالی که ممکن است به مصرف الکل مربوط باشد
- سابقه مشکل در روابط کاری
- سابقه مشکل در روابط خانوادگی
- سابقه مشکل در رابطه با بانک ها و موسسات مالی
- تشخیص مستی برای بیش از چهار بار در یک سال

- بالاتر بودن الکل خون از میزان ۰/۲ درصد

- سابقه غش

- استشمام بوی الکل از دهان در زمان گرفتن گواهی پزشکی

- شواهدی دال بر اختلالات رفتاری یا اجتماعی

این معیارها می توانند در تعیین میزان مصرف و وابستگی به الکل کمک کنند، خواه فرد از نظر استانداردهای سازمان فدرال هوانوردی مشکل داشته باشد یا نداشته باشد. بسیاری از این معیارها نشان دهنده قضاوت نادرست در اثر استفاده از الکل هستند.

دو نشانه مهم برای وابستگی به الکل عبارتند از افزایش تحمل بدن و انکار. تعریف انکار کار دشواری است زیرا افراد الکلی در انکار وجود مشکلات تبحر دارند، حتی وقتی که در مقابل افراد دیگری قرار می گیرند.

برای میزان تحمل بدنی در برابر الکل تعاریف و اصطلاحات مختلفی وجود دارند. این اصطلاحات اغلب ذهنی هستند زیرا نشان دهنده وابستگی فرد به الکل هستند. از نگاه افراد دیگر معمولاً فرد الکلی فردی است که بیشتر از آنها الکل مصرف می کند. منظور از «نوشیدن مشروبات در جمع و به اندازه معمول» عبارت است از استفاده از مشروبات الکلی در شرایط خاص. استفاده از شراب برای برخی وعده های خاص غذایی و یا نوشیدن کوکتیل بعد از یک روز طاقت فرسا یا در مهمانی ها به معنی الکلی بودن نیست، مگر این که تعداد دفعات مصرف افزایش پیدا کند. سوء مصرف الکل به مصرف زیاد آن در دفعات متعدد مربوط می شود که در آن فرد قصد دارد مست شود. برخی افراد فقط مشروب می خورند تا مست شوند بدون این که دلیل خاصی داشته باشند.

معتادان به الکل اغلب دلایلی برای توجیه رفتار خود می آورند. برخی شرایط به شکست های زندگی مربوط می شود: طلاق، شکست شغلی، پرداخت مالیات، مشکل در مدرسه، و مسایل مشابه. برخی افراد برای راحتی، تسلی خاطر، و فرار از واقعیت و استرس الکل استفاده می کنند: اما به هر حال هر شکلی از مصرف نادرست یا سوء مصرف در هوانوردی غیر قابل قبول است.

بررسی سوابق رانندگی می تواند برخی مسایل را درباره مشکلات احتمالی روشن کند. تعداد دفعات دستگیری به دلیل مصرف الکل نشان دهنده ضعف فرد در تصمیم گیری و افزایش وابستگی او به الکل است. در این حالت، اهمیت الکل برای فرد آن قدر زیاد می شود که اهمیتی نمی دهد این مساله در خانه یا محل کار مشکلی ایجاد کند. به همین دلیل است که سازمان هوانوردی فدرال سوابق رانندگی خلبان ها را بررسی می کند، به خصوص افرادی که مشکوک به اعتیاد به الکل هستند.

وابستگی

اعتیاد، وابستگی، و الکلی بودن در اینجا تقریباً معانی مشابهی دارند. افراد الکلی نمی توانند میزان مصرف الکل خود را کنترل کنند. این افراد نمی توانند مصرف الکل را متوقف کنند و اغلب هر روز مشروب مصرف می کنند و فقط قبل از کارهای مهم یا پرواز از این کار خودداری می کنند. میزان مصرف الکل در این افراد اغلب خیلی زیاد است: مثلاً، یک بطری ودکا یا یک قوطی آبجو در روز. این افراد سعی می کنند مست به نظر نرسند و این مساله خود و اطرافیان را گمراه می کند. بدن این افراد در برابر مقادیر زیاد الکل مقاومت پیدا کرده است و الکل را از منابع مختلف مصرف می کنند. اعتیاد به نیازهای فیزیولوژیکی مربوط می شود: اگر مقدار مشخصی از الکل در طول روز به بدن نرسد، بدن دچار اختلال می شود و به همین دلیل باید آن را با مصرف بیشتر الکل کنترل کرد.

در مبحث مصرف مشروبات الکلی، وابستگی یکی از نگرانی های مهم است، به خصوص در زمینه هوانوردی. استفاده از مشروبات و اختلال در بدن، و عدم توجه به آن یا انکار این مساله باعث می شود خلبان حتی در هنگام مستی پرواز کند. بنابراین، همه افراد باید احتیاط لازم را به عمل آورده و افراد الکلی مشکل ساز را شناسایی کنند. نمی توان فقط به خود خلبان اعتماد کرد و شرایط او را تایید نمود. همچنین، در برخی موارد نمی توان منتظر ماند تا پزشک هوایی مداخله کند. افراد اطراف خلبان های الکلی معمولاً تمایل ندارند کسی باشند که کار او را گزارش می دهند و به این ترتیب کار او را خراب کنند. اگر هر فرد به سهم خود اقدامات لازم را انجام دهد، دیگر ترسی وجود نخواهد داشت. با توجه به علائم می توان به وابستگی یا سوء مصرف یک فرد پی برد. در اینجا چند راهنمایی برای تشخیص این گونه مشکلات در افراد

ارایه می شود؛ البته در کنار این راهنمایی ها، مشاهده افزایش مصرف و تغییر واضح در عملکرد نیز می تواند نشان دهنده وابستگی باشد:

- افزایش مقاومت بدن در برابر الکل (که شاید مهمترین نشانه باشد) که باعث افزایش میزان و سرعت نوشیدن مشروبات الکلی می شود
- سرکشیدن اولین یا دومین نوشیدنی
- تغییر شخصیت در طول زمان، معمولا بعد از چند ماه
- افزایش غیبت ها و مرخصی های استعلاجی
- افزایش شکایت از وضعیت خانواده یا مدیریت که اغلب به شکل نامربوط ابراز می شود
- نوشیدن در خلوت و دوری گزیدن از دوستانی که مشروبات الکلی مصرف نمی کنند
- افزایش بدخلقی، و مشاجره بیش از حد
- انکار مصرف زیاد الکل و مشکلات مربوط به آن

درمان وابستگی

اولین گام تشخیص مشکل توسط خلبان یا اطرافیان اوست. این مساله قبلا مورد بحث قرار گرفت، اما مشکلات مربوط به آن همچنان وجود دارند؛ خیلی از افراد وجود مشکل را انکار می کنند. این مساله در اصطلاح «توانایی دادن» نامیده می شود زیرا به فرد الکلی توانایی می دهد با توجیه کار خود به این کار ادامه دهد و نیاز به درمان را انکار کند.

بعد از شناخت مشکل و تصمیم گیری در مورد اقدام برای رفع آن، مرحله بعدی مداخله است. اگرچه حالت بهتر آن است که فرد الکلی خود به دنبال درمان باشد، اما در حالت واقعی کمتر چنین چیزی رخ می دهد. منظور از مداخله این است که افرادی که نگران بروز مشکل هستند برای مقابله با مشکل وارد عمل می شوند و سعی می کنند به فرد الکلی بفهمانند چه مشکلاتی در انتظار اوست و چه کاری باید انجام گیرد. تنها یک راه برای خروج از مشکل وجود دارد و آن شروع درمان است (که باید برای آن برنامه ریزی کرد). مداخله اغلب توسط افراد متخصص و با کمک خانواده و دوستان صورت

می گیرد. بهترین منابع برای کسب اطلاعات در این زمینه عبارتند از مراکز درمانی، نمایندگان AA، و یا برنامه های کمک به کارکنان شرکت.

درمان خلبان های وابسته به الکل باید جزء روش های مورد تایید سازمان هوانوردی فدرال باشد و اغلب با بستری کردن فرد در کل دوره درمان و بدون اجازه رفتن به منزل صورت می گیرد. روش های درمان در مراکز مختلف فرق می کند، اما معمولاً از یک برنامه ۱۲ مرحله ای پیروی می کند که توسط سازمان ترک اعتیاد الکل (AA) پیشنهاد شده است. آزمایش های جامع پزشکی و روانشناسی در کنار مشاوره با متخصصان و جلسات گروهی می تواند در این زمینه مفید باشد. جزییات درمان را می توانید از منابع فوق الذکر به دست آورید. توصیه می شود برای کمک به افرادی که نیاز به کمک دارند، قبلاً با مساله و روش ها آشنا شوید.

اگر درمان با موفقیت انجام گیرد و مشکل روانی دیگری وجود نداشته باشد، معمولاً خلبان می تواند به پرواز برگردد. سازمان هوانوردی فدرال تمایل دارد خلبان ها را به پرواز برگرداند (به خصوص در مورد پروازهای تجاری) زیرا میل به پرواز و کار در خلبان ها بسیار قوی است. معمولاً کمتر از ۱۰ درصد افراد درمان شده دوباره اعتیاد پیدا می کنند. شاید این بهترین میزان موفقیت برای هر گروهی باشد. اما سازمان هوانوردی از خلبان ها انتظار دارد از مصرف الکل پرهیز کنند، با AA مشارکت داشته باشند، با برنامه های نظارتی همکاری کنند، و هر ساله توسط متخصصان درمان معاینه شوند. تمام این موارد پس از بازگشت خلبان به کار توسط سازمان هوانوردی به او گوشزد می شود.

همکاری شرکت، اتحادیه ها (در صورت وجود)، همکاران، برنامه های حمایتی، مدیریت، و خانواده در موفقیت برنامه درمان نقش اساسی دارد. اگر برنامه به درستی اجرا شود و مدارک مربوط به سازمان هوانوردی ارایه شوند، این سازمان سه ماه بعد از درمان خلبان را به کار خود بازخواهد گرداند.

از آنجا که پایه برنامه درمانی نظارت و همکاری در شرکت هوایی است، درمان برای خلبان های پروازهای تجاری دشوار تر است. انجام این کار ممکن است، اما زمان بیشتری می طلبد و گاه رفع کامل اعتیاد تا دو سال به طول می انجامد.

الکل، به خصوص در حالت وابستگی، مشکل بزرگی در زمینه هوانوردی است. اغلب، تنها راه تشخیص مشکل و درمان خلبان و بازگرداندن او بر سر کار، تلاش همکاران و افراد اطراف اوست. سازمان هوانوردی فدرال نیز در صورت مشاهده تلاش و نتایج رضایت بخش در این برنامه شرکت خواهد کرد. بنابراین، اگر روند فوق الذکر دنبال شود، زندگی و کار خلبان به خطر نخواهد افتاد. در عمل هیچ دلیلی برای عدم مداخله وجود ندارد. اگر حس کردید خلبانی مشکل دارد، با واحد کمک رسانی شرکت، اتحادیه، یا سازمان هوانوردی فدرال مشورت کنید (برای دریافت مشاوره تخصصی نیازی به ذکر نام فرد نیست).

داروهای غیر مجاز

غیر مجاز به معنی غیرقانونی است. معنی کاملاً واضح است. خلبانی که از این داروها استفاده می کند قوانین و مقررات فدرال را نقض می کند. مساله این نیست که این داروها کی و کجا مصرف می شوند و چه اثراتی دارند. مساله این است که خلبان برای مصرف این داروها هیچ توجیهی ندارد، چون قانون را زیر پا گذاشته است.

به علاوه، مطالبی هست که خلبان باید بداند؛ به خصوص این که چرا مصرف این داروها قبل و در حین پرواز خطرناک است. اولین مشکل این داروها اعتیادزایی آنهاست. به علاوه، میزان اعتیاد به این داروها بیشتر از الکل است و به همین دلیل درمان اعتیاد به آنها نیز دشوار تر است.

انواع داروها

داروهایی که باعث تغییر حالات روانی می شوند و در این بخش تشریح می شوند اغلب باعث تحریک، افسردگی، و توهم می شوند. به همین دلیل آزمایش ها اغلب برای تشخیص وجود موادی مثل آمفتامین، ماری جوانا، کوکائین، PCP، و تریاک انجام می شود.

ماری جوانا یکی از پرمصرف ترین مخدرهاست، اگرچه در برخی قسمت های ایالات متحده کوکائین بیشتر مصرف می شود. ماده فعال این مخدرها THC (دلتا ۹ تترا هیدرو کانابینول) است که وجود آن با آزمایش ادرار مشخص می شود. THC باعث سرخوشی و راحتی موقت می شود؛ اما تاثیر آن بر اختلال در درک، ضعف در تصمیم گیری، و

تمرکز بیشتر از الکل است. به علاوه، THC ضربان قلب و بی نظمی قلبی را افزایش می دهد. این ماده حافظه کوتاه مدت را مختل می کند، ضریب هوشی را کاهش می دهد، و زمان واکنش و دنبال کردن را افزایش می دهد (مشابه الکل). در حالت های شدیدتر، افسردگی و توهم نیز ایجاد می شود.

از دیدگاه فیزیولوژی، THC در بافت های چربی ذخیره می شود، و به این ترتیب می تواند به کندی و به میزان غیر قابل پیش بینی بعد از جذب آن در بدن آزاد شود. افزایش این اثرات می تواند به مغز آسیب برساند و این مساله گاه سی روز بعد از مصرف THC رخ می دهد. چون THC اغلب از طریق دود وارد بدن می شود، باید بدانید سرطان زایی این دود خیلی بیشتر از سیگار معمولی است. THC همچنین می تواند باعث تغییرات ژنتیکی و آسیب به سیستم ایمنی بدن شود. کوکائین اغلب به دلیل اثرات محرکش استفاده می شود که به نوعی شبیه اثرات آمفتامین است. اثرات تحریک کننده می توانند ۱۵ تا ۳۰ دقیقه بعد از مصرف ظاهر شوند. این ماده همچنین باعث ایجاد سرخوشی، حس خوشحالی، تغییر در حالات روحی، لذت، و افزایش اعتماد به نفس شود. اما این اثرات اغلب کوتاه مدت هستند و برای ادامه آنها فرد باید دوباره این ماده را مصرف کند. ضربان قلب و فشار خون نیز در اثر مصرف این ماده افزایش پیدا می کنند. با اعتیاد فرد به کوکائین، آدرنالین آزادانه در بدن جریان می یابد. کوکائین به شدت اعتیاد آور است. استفاده از کوکائین حالاتی مشابه حالات بیماری های روانی را در فرد ایجاد می کند.

اگر فرد نتواند با استفاده بیشتر از کوکائین این حالت را حفظ کند، سه مرحله مختلف قطع مصرف رخ می دهند. اولین مرحله حالت فروپاشی است که یک تا چهار ساعت بعد از آخرین مصرف رخ می دهد. علائم این حالت عبارتند از میل زیاد به استفاده دوباره از کوکائین، افسردگی، پریشانی، و افزایش اضطراب. همچنین فرد میل شدید به خوردن و خوابیدن دارد. قطع واقعی مصرف یک تا پنج روز بعد از فروپاشی رخ می دهد و در آن کاهش شدید فعالیت، بی حوصلگی، خستگی، و از دست رفتن لذت قبلی مشاهده می شود. تمام این موارد باعث میل بیشتر به مصرف کوکائین می شود. مرحله نهایی چند ماه بعد رخ می دهد؛ با توجه به این که فرد کوکائینی مصرف نکرده است، میل به مصرف همچنان وجود دارد، اما میزان آن کمتر است، به خصوص اگر فرصتی برای مصرف وجود نداشته باشد. اغلب پزشکان برای درمان از مشتقات کوکائین به شکل قانونی استفاده می کنند.

مواد دیگری نیز وجود دارند که متخصصان آنها را به خوبی می شناسند، اما کمتر مورد مصرف قرار می گیرند. PCP از مواد کم مصرف است، به خصوص در جوامع کاری. یکی از عوارض جانبی آن، یعنی توهم، بزرگترین مشکلی است که می تواند باعث کاهش ایمنی شود. آمفتامین ها هنوز هم در کاربردهای درمانی و برای رفع افسردگی و درمان چاقی استفاده می شوند. تریاک حاوی مورفین و کدئین است. در کاربردهای بالینی، این مواد به عنوان مسکن و گاه برای رفع سرفه استفاده می شوند. عوارض جانبی آنها عبارتند از سرخوشی و منگی. اعتیادزایی کدئین کمتر از مورفین است.

آزمایش اعتیاد

آزمایش های جدید اعتیاد مطمئن بوده و کمتر نتایج اشتباه می دهند. روال معمول این است که آزمایش در دو مرحله برای آمفتامین، ماری جوانا، کوکائین، PCP، و تریاک بر روی ادرار انجام می شود. اولین مرحله تست معمولی است که ممکن است دربردارنده نتایج اشتباه باشد. برخی مواد شیمیایی دیگر ممکن است باعث بروز اشتباه در این تست شوند. مثبت بودن آزمایش در این مرحله گزارش نمی شود، اما مرحله دیگری از آزمایش صورت می گیرد. در این مرحله از رنگ نگاری (کروماتوگرافی) گازی و طیف نگاری (اسپکتروگرافی) جرمی استفاده می شود که یک منحنی منحصر به فرد برای هر ماده شیمیایی تولید می کنند.

به علاوه، لازم است میزان ماده (یا متابولیت آن) از حد مشخصی که از پیش تعیین شده بیشتر باشد. به عبارت دیگر، نتایج آزمایش هم کمی است و هم کیفی. برای مثال، اگر وجود ۹۰ واحد THC در مرحله اول آزمایش مشخص شود، و سطح آستانه از پیش تعیین شده ۱۰۰ باشد، در این صورت جواب این آزمایش منفی است. اگر میزان THC بیشتر از ۱۰۰ باشد، مرحله بعدی آزمایش انجام می شود. بازهم، میزان این ماده باید از سطح از پیش تعیین شده بیشتر باشد تا جواب آزمایش مثبت گزارش شود. این سطوح آستانه اغلب توسط سازمان های مسوول مثل وزارت ترابری (DOT) مشخص می شود.

اگر نتیجه نهایی در یک مورد مثبت باشد، گزارش باید توسط مسوول بازبینی بررسی شود. این مسوول پزشکی است که در زمینه تست اعتیاد تخصص دارد و باید نتایج آزمایش را تایید کند. ممکن است نتیجه آزمایش ناشی از دارویی باشد

که توسط پزشک تجویز شده و یا دلایل دیگری که قابل قبول باشند. البته تعداد این دلایل محدود است، و اغلب وقتی نتیجه آزمایش فردی مثبت است، فرد این نتیجه را قبول می کند.

قوانین مربوط هر روز در حال تغییر هستند، زیرا استفاده از داروهای غیرمجاز در هوانوردی به ندرت رخ می دهد؛ با این حال، استثناهایی نیز وجود دارد. اگر بخواهیم جامعه هوانوردی را از داروهای غیر مجاز عاری سازیم، باید به همه مشکوک باشیم. باید در مورد افرادی که با انجام آزمایش مخالفت می کنند و یا میزان آن را زیاد می دانند با احتیاط برخورد کرد. درصد کمی از افراد از این داروها استفاده می کنند. اما صدها هزار آزمایش انجام می شود و حتی درصد خیلی کم افراد مصرف کننده این مواد می تواند خطر بزرگی محسوب شود.

به دلیل میزان اعتیادزایی بالای این مواد، اغلب سازمان هوانوردی فدرال از تایید مجدد این افراد، حتی بعد از درمان، خودداری می کند.

از ژانویه ۱۹۹۵، آزمایش الکل انجام می شود و قوانین آن با FAR ۹۱.۱۷ متفاوت است. این قوانین در بخش های ۱۲۱ و ۱۳۵ آورده شده اند و تمام خدمه پرواز را در بر می گیرند. در «برنامه جلوگیری از سوء مصرف الکل» اعلام شده است که مصرف الکل، نه تنها در مشروبات، بلکه به هر شکل آن، در کارهایی که نیاز به امنیت بالا دارند در فاصله هشت ساعت قبل از شروع کار ممنوع است. این ماده شامل آجیو بدون الکل و برخی داروهای بدون تجویز حاوی الکل نیز می شود. تخلفی از این قانون می تواند به محرومیت فوری و دائمی در اولین مورد منجر شود. هدف از این قانون هرچه که باشد، مصرف محصولات حاوی الکل در هشت ساعت قبل از پرواز منطقی نیست. چون مساله آزمایش الکل و داروها و روش های آن در حال تغییر است، بهتر است هر خلبان از تغییرات در قوانین و مقررات آگاهی حاصل کند.

ادامه این فصل بخشی است از مقاله ای که توسط نویسنده برای مجله *هوانوردی کاری و تجاری* در مورد رانندگی در حال مستی نوشته شده است.

فقط یک بار اتفاق می افتد

روز خسته کننده ای داشتید و خدمه پرواز حالا می خواهند برای نوشیدن کمی آبجو بیرون بروند. بعد از خوردن سومین آبجو به سمت خانه می روید و از روی بدشانسی ماشین پلیسی کمی عقب تر از شما وارد خیابان می شود. دست پاچه می شوید! اما رانندگی شما مشکلی ندارد- پس چرا چراغ قرمز پلیس چشمک می زند؟ افسر پلیس خیلی مودبانه می گوید «می دونستید چراغ ترمز سمت چپتون خاموشه؟». خوب پس مساله فقط چراغ ترمز بود. لازم نیست نگران باشید. ولی ناگهان... «ببخشید آقا، ولی من بوی الکل حس می کنم. مشروب خوردید؟ میشه لطفا از ماشین پیاده شین؟» خودتان می توانید بقیه داستان را حدس بزنید!

بعضی خواننده ها با خواندن این داستان چهره ای عبوس پیدا می کنند. چهره ای شبیه حالتی که قبلا در تجربه ای مشابه داشته اند. ولی مطمئنا اغلب خوانندگان می دانند که این اتفاق چندان نادر نیست. همیشه این شانس وجود دارد که پلیسی در اطراف نباشد و شاید هم اگر برای اولین بار به خاطر رانندگی بعد از خوردن مشروب دستگیر شوید، اتفاق بدی نیفتد. البته جریمه می شوید و مساله در پرونده رانندگی تان ثبت می شود، ولی وکیل خوبی دارید که می تواند این مشکل را برایتان حل کند. اشتباه می کنید! شاید این حرف چند سال پیش درست بود، اما زمان تغییر کرده و تحمل دادگاه ها هم همین طور. قانون، مردم، و دادگاه ها دیگر ترکیب مرگبار مصرف مشروبات و رانندگی را تحمل نمی کنند. جریمه حداقل چیزی است که انتظارتان را می کشد. ممکن است به چیزهای دیگری هم محکوم شوید.

در بسیاری از ایالت ها، ممکن است پلیس با ظن به اثرات مشروبات الکلی (حتی نوشیدن سه لیوان آبجو) شما را متوقف کند. این احتمال وجود دارد که دستگیر شوید. نقش وکیل خیلی مهم است، ولی او نمی تواند کار زیادی انجام دهد. بیشتر راه فرارهای قانونی بسته شده اند. دادگاه ها دیگر اختیار چندانی برای بررسی شرایط ندارند و شانس چندانی برای مذاکره در مورد محکومیت و پیامدها وجود ندارد. دقت تست های الکل خون خیلی بیشتر شده و تردید در مورد نتیجه این آزمایش ها تقریبا غیر ممکن است.

اگر می خواهید با وجود الکل در بدنتان رانندگی کنید، باید سه مساله جداگانه را به طور کامل درک کرده و در نظر داشته باشید: تاثیرات قانونی، مالی، و شخصی بر روی زندگی، کار، و آبروی تان. اگر چه قوانین در ایالت های مختلف

متفاوت است، اما به طور کلی مقررات در مورد رانندگی در حالت مستی سختگیرانه تر شده اند. برای تازه کارها، وجود ۰/۰۱ درصد الکل در خون می تواند باعث اختلال در رانندگی شود. در سطح بیشتر از ۰/۰۵، مهارت های رانندگی مختل شده و ممکن است به دلیل رانندگی در حالت مستی دستگیر شوید و این مساله می تواند عواقب بدی در پی داشته باشد. ممکن است پلیس بنا به دلایل مختلفی غیر از مصرف مشروبات ماشینی شما را متوقف کند؛ مثلا، گذشتن تاریخ اعتبار پلاک خودرو، عدم توقف در جلوی تابلوی ایست و یا چراغ قرمز. نمونه های زیر برای برخی ایالت ها و به عنوان راهنمایی آورده شده اند، اما ممکن است ایالتی که شما در آن زندگی می کنید سخت گیر تر هم باشد.

اثرات قانونی

فرض کنید، بنا به هر دلیلی، پلیس ماشینی شما را متوقف کرده و به دلیل شک به مصرف الکل از شما خواسته آزمایش تنفس بدهید. آیا چیزی درباره رضایت ضمنی شنیده اید؟ آیا می دانید معنی آن چیست؟ وقتی از ایالتی که در آن زندگی می کنید، گواهی نامه دریافت می کنید و اجازه پیدا می کنید در خیابان ها و بزرگراه ها رانندگی کنید، به طور ضمنی رضایت می دهید در موقع لازم آزمایش الکل بدهید. اگر از انجام آزمایش خودداری کنید، گواهی نامه شما بلافاصله باطل می شود و ماشینی شما به پارکینگ برده می شود. خودتان هم جریمه شده و به مرکز پلیس برده می شوید و ممکن است تا ۱۲ ساعت در بازداشت باشید. در برخی ایالات ها، امتناع از این آزمایش جرم بوده و ممکن است به دو روز زندان منجر شود.

اگر اولین بارتان نباشد، شرایط بدتر می شود. در اولین تخطی، گواهی نامه شما تا ۹۰ روز باطل می شود. اگر با گواهی نامه باطل شده رانندگی کنید و دستگیر شوید، این حالت نیز رانندگی در حال مستی محسوب می شود و به این ترتیب یک بار دیگر مرتکب خلاف شده اید. محکومیت چند باره (دو بار دستگیری در پنج سال، یا سه بار در ده سال) می تواند تا یک سال زندان، توقیف کارت خودرو، و حتی توقیف و مصادره خودرو را در پی داشته باشد. در ضمن، سازمان ملی ثبت تخلفات رانندگی که مسوول پیگیری تخلفات رانندگی است، این موارد را تا ده سال در پرونده شما ثبت می کند و بسیاری از نهادهای دولتی مثل سازمان هوانوردی فدرال به این پرونده دسترسی دارند.

اثرات مالی

از لحاظ مالی، این سه لیوان آبجو بعد از سه سال ۱۵,۰۰۰ دلار برایتان هزینه داشته است، به شرط این که درگیری ها و زمان از دست رفته را در نظر نگیریم. اما ممکن است با خود بگویید «بعد از سه سال نداشتن گواهی نامه و از دست دادن ۱۵,۰۰۰ دلار، همه چیز تمام شده و درس خوبی گرفته ام». بله درس خوبی گرفته اید، ولی همه چیز تمام نشده است.

اثرات فردی

درج تخلف در پرونده برای بیش از ده سال به خودی خود مساله آزار دهنده ای است، اما این پرونده می تواند تمام کارهای بعدی شما در زمینه خدمات درمانی، بیمه عمر، بیمه اتومبیل، و بیمه از کار افتادگی و نیز تقاضای استخدام را تحت تاثیر قرار دهد. یکی از سوالاتی که اغلب در این مراکز پرسیده می شود این است: «آیا تا به حال به خاطر ارتکاب جرمی در رابطه با نوشیدن مشروبات الکلی محکوم شده اید؟». در کنار آن، مساله فشار روانی از طرف خانواده، دوستان، و همکاران نیز وجود دارد. حتی افرادی که در این زمینه مقاومت زیادی دارند، حداقل دچار شرمساری می شوند. مساله دیگر این است که عدم خویشتنداری و خوردن یک لیوان بیشتر آبجو همه این مشکلات را به وجود آورده است.

مساله سازمان هوانوردی فدرال هم نباید فراموش شود. شاید فکر کنید بتوان این حقیقت را پنهان کرد، اما این کار شدنی نیست. و این خود داستانی دیگر است.

استرس های زیست محیطی

یک روز مطبوع با دمای ۷۲ درجه فارنهایت در فوریه بود و خدمه پرواز کانزاس را به قصد یک سفر سه روزه به آلاسکا ترک می کردند. اما دمای هوا در محل فرود همه آنها را شوکه کرد. چرا که در این محل دمای واقعی هوا، بدون در نظر گرفتن سوز باد، ۵۰- درجه فارنهایت بود. بعد از فرود، خلبان در کابین نشسته بود و منتظر بود تا ماشین یدک کش هواپیما را حمل کند. این بدترین ۱۵ دقیقه در یک کابین پرواز بود. بدنش به شکل غیرارادی شروع به لرزیدن کرد. نمی توانست سویچ ها را جابجا کند، چون دستش بی حس شده بود. تمام فعالیت های بدن و مغزش کاهش یافته بود و کوچکترین حرکتی ممکن نبود. خلبان بعد از برگشت به هتل هم به خاطر داشت که آن ۱۵ دقیقه چقدر سخت گذشت. نمی توانست لباس های زمستانی اش را از تن در بیاورد. در مسیر برگشت، خدمه پرواز آنچنان برای کارهای قبل از پرواز و آمادگی جهت پرواز دستپاچه شده بودند که فراموش کرده بودند سویچ های سوخت را در پائل پرواز به شکل مناسب تنظیم کنند. همه این ها نتیجه عجله در کار بود.

آب و هوا در بیشتر نقاط زمین متغیر است. دما، وزش باد، نقطه تشکیل شبنم (یا میزان رطوبت)، و بارش برف و باران همه در حال تغییر هستند. در برخی نقاط زمین شرایط حاد آب و هوایی تا چند ماه ادامه می یابد و ساکنین این مناطق می توانند با این آب و هوا خو بگیرند. مردمی که در نقاط انتهایی نیمکره شمالی زندگی می کنند به آب و هوای سرد زمستانی عادت دارند، و افرادی که در نواحی گرم و مرطوب زندگی می کنند نه تنها تحمل شرایط زمستانی شمالی را ندارند، بلکه این شرایط گاه برای آنها خطرناک است.

بدن و ذهن ما برای واکنش به این تغییرات و ادامه کار در این شرایط از منابع متابولیک موجود استفاده می کند. از طرف دیگر، گاه واکنش بدن بر عملکرد بدن و مغز تاثیر منفی می گذارد. این تداخل باعث ناتوانی خلبان و اختلال در مهارت ها و در نتیجه کاهش ایمنی می گردد.

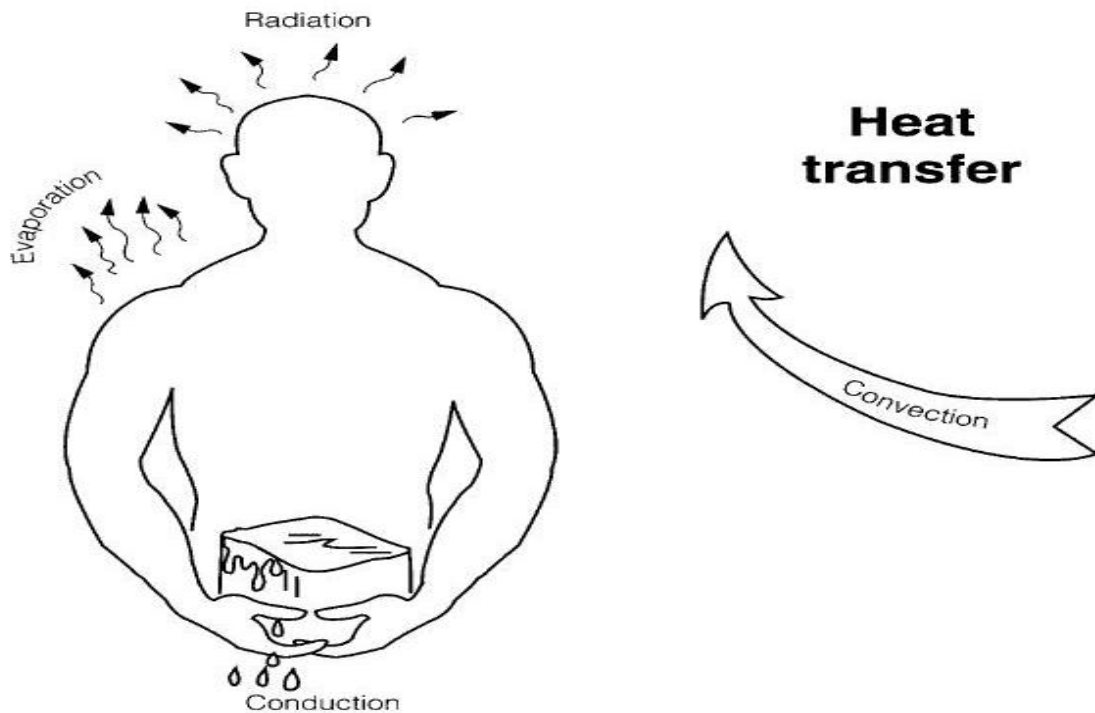
مسافران هوایی گاه در عرض چند ساعت یا چند روز در تمام نقاط جهان از یک قاره به قاره دیگر و یا بر فراز اقیانوسها جابجا می شوند؛ به این ترتیب خلبان ممکن است با شرایط حاد آب و هوایی روبرو شود، بدون این که بدن او فرصت داشته باشد با این شرایط تطبیق پیدا کند. به علاوه، خلبان ها اغلب آمادگی لازم برای مقابله با این شرایط را ندارند، لباس محافظ مناسب را بر تن ندارند، و شرایط بدنی آنها همیشه در حالت ایده آل نیست. در هر زمانی در طول سال، در

بسیاری از پروازها، خدمه پرواز از منطقه ای سرد و خشک و بادخیز در عرض چند ساعت به منطقه ای گرم، مرطوب و بدون وزش باد مسافرت می کنند. و در اغلب مواقع بعد از چند روز توقف در این منطقه دوباره به مبدا یا مقصدی دیگر با شرایط آب و هوایی متفاوت می روند.

در این فصل قصد داریم اطلاعات بیشتری درباره توانایی های بدن برای مقابله با این شرایط آب و هوایی و محیطی به خلبان ها ارائه دهیم و آنها را از روش های پیش بینی نیازهای بدن و آمادگی در برابر این شرایط مطلع سازیم. از آنجا که برنامه پروازهای یک خلبان در طول سال با تغییرات زیادی مواجه است، خلبان باید به این نکته توجه داشته باشد که تغییر شرایط آب و هوایی می تواند بر عملکرد او و ایمنی پرواز تاثیر داشته باشد. در اینجا بیشتر بر شرایط وخیم و حاد آب و هوایی تاکید داریم، اما در دنیای واقعی درجه های مختلفی از دما، رطوبت، و تاثیرات مختلف وجود دارد. میزان تاثیرگذاری این شرایط به طور منحصر به فردی به شرایط و وضعیت سلامتی خلبان بستگی دارد.

پایه های فیزیک حرارت

اولین نکته ای که باید به آن توجه کرد این است که بر اساس یکی از قوانین مهم ترمودینامیک، تعریف سرما عبارت است از نبود گرما. دمای صفر مطلق به معنی نبود گرما و انرژی است. با افزودن انرژی گرمایی، دما افزایش می یابد؛ بنابراین، هر جا که صحبت از دما به میان می آید، باید به خاطر داشته باشید که مساله اصلی انتقال حرارت است (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱-۱۰ اولین قانون ترمودینامیک بیان می‌دارد که گرما از جسم داغ‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود.

آنچه در بدن ما رخ می‌دهد در واقع تابع همان قوانین فیزیکی دنیای اطراف ماست. گرم کردن یک ساختمان به معنی افزایش گرما جهت گردش هواست. سرد کردن به معنی کاهش گرماست. چگونگی تبادل حرارت به برخی خواص فیزیکی دیگر بستگی دارد که برخی از این خواص در بدن انسان شکل ویژه‌ای پیدا می‌کنند.

رسانایی (Conduction)

منظور از انتقال از طریق رسانایی شکلی از انتقال گرما است که در آن گرما از طریق تماس مستقیم اشیا با یکدیگر منتقل می‌شود. این انتقال می‌تواند در داخل یک شی صورت بگیرد؛ مثلاً گرمایی که در هواپیما از یک قسمت به قسمت دیگر منتقل می‌شود (نمونه‌ای از آن گرمای موتور است که باعث گرم شدن بدنه هواپیما می‌شود). یکی دیگر از موارد رایج رسانایی زمانی است که قسمت‌هایی از بدن، مثل دست‌ها یا پاها، با اشیایی سردتر یا گرمتر تماس پیدا می‌کنند مثلاً نشستن بر روی یک صندلی سرد یا تکیه دادن به بدنه هواپیمایی که در اواسط تابستان بر روی رمپ نشسته است. در صورت تماس اعضای بدن با یک لوله‌آگروز یا در صورت برداشتن چمدان در هوای سرد بدون استفاده از دستکش، ممکن است سوختگی یا سرمازدگی در این اعضا ایجاد شود. تماس مستقیم پوست با مایعات می‌تواند باعث از دست رفتن گرما از طریق رسانایی شود. انتقال گرما در این حالت با سرعت ۲۵ برابر سریعتر نسبت به حالت انتقال از طریق هوا صورت می‌گیرد.

همرفت شایع ترین روش انتقال حرارت است. در این روش، گرما از طریق جریان گازها یا مایعات از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می شود. این مساله مثلاً در یک اتاق یا کابین هواپیما رخ می دهد. هوا از طریق شعله یا یک شی گرم (مثل موتور) گرم می شود و جریان هوا باعث انتقال مولکول های گرم شده به قسمت های دیگر ساختمان یا هواپیما می شود. وقتی گرما از طریق جریان هوا به پوست ما می رسد، احساس گرم شدن می کنیم.

بسته به دمای محیط (دمای هوای اطراف ما)، جریان هوای اطراف بدن می تواند نقش مهمی را ایفا کند. این جریان هوا می تواند نتیجه چرخش فن یا حرکت بدن باشد. اگر بین دمای بدن و دمای هوای در حال جریان تفاوتی وجود نداشته باشد، به دلیل وجود جریان باد، بدن احساس سرما می کند. این مساله مثلاً در اتاق یا کابین هواپیما با دمای ۷۲ درجه فارنهایت مشاهده می شود. اگر هوا در همین دما اندکی جابجا شود، بدن احساس سرمای بیشتری می کند. این پدیده در اصطلاح تبرید یا چایش نامیده می شود.

معمولاً چایش بر اساس وزش باد خیلی خنک تعریف می شود. حس راحتی یا ناراحتی بدن در هر دما نیز تا حدی از همین مساله ناشی می شود. شاید این پدیده چندان چشمگیر نباشد، اما به هر حال می تواند باعث ناراحتی در بدن شود. در بدن انسان، خون گرم که گرما را به همراه دارد، از طریق همرفت این گرما را به قسمت های دیگر بدن می رساند.

تابش

وقتی گرما از یک شی به شی دیگری با دمای متفاوت منتقل می شود، و گاز یا مایعات و یا تماس مستقیم نقشی در این انتقال ندارند، گرما در واقع از طریق تابش منتقل شده است. این شکل انتقال با استفاده از امواج الکترو مغناطیس صورت می گیرد. یکی از واضح ترین نمونه ها در این زمینه انتقال گرمای خورشید است. حتی وقتی که دمای هوای محیط پایین است، می توان گرمای خورشید را بر روی پوست بدن احساس کرد. میزان گرمای منتقل شده به اندازه شی منبع تابش، اختلاف نسبی دما، و فاصله از منبع بستگی دارد. تابش همچنین باعث شکل گیری پدیده گازهای گلخانه ای در

کابین هواپیمایی می شود که بر روی رمپ زیر آفتاب قرار دارد. در اینجا، گرما از طریق تابش باعث گرم شدن کابین و داخل آن می شود، اما چون هوا در این قسمت محصور است، دما افزایش می یابد.

تبخیر

تبخیر، که باعث تغییر حالت ماده می شود، برای تبدیل مایع به گاز به گرما یا انرژی نیاز دارد. یخچال های مکانیکی که دارای کمپرسور هستند از همین خاصیت فیزیکی استفاده می کنند. با منبسط شدن ماده خنک کننده، گرما از یخچال گرفته می شود. این مساله در بدن انسان نیز دیده می شود. مثلاً، عرق بدن بر روی پوست تبخیر می شود و به این ترتیب از پوست گرما می گیرد. برای تبدیل ۱ گرم آب به بخار در دمای بدن، حدود ۵۸۰ کالری انرژی گرمایی لازم است. به این ترتیب، زمانی که عرق روی پوست در اثر هوای اطراف تبخیر می شود، این مقدار گرما از بدن گرفته می شود.

عوامل راحتی

میزان راحتی فرد بر عملکرد فرد در انجام کارها تاثیر دارد. اگر احساس گرما یا سرمای شدید کنیم، عملکردمان پایین تر از حد استاندارد خواهد بود. عوامل راحتی به اشکال مختلف انتقال گرما و رخدادهای آنها در کنار یکدیگر بستگی دارد. برای مثال، در کابین ها یا هواپیماهای کوچک، گرمای تابش خورشید باعث گرم شدن هوا و بدن می شود، حتی اگر منبع گرمای دیگری وجود نداشته باشد. پدیده گازهای گلخانه ای می تواند به تنهایی باعث افزایش ۱۰ تا ۱۵ درجه ای دما شود. گرمای همرفتی (یا کاهش گرما) از طریق دریچه های هوا و وسایل گرمایشی در کنار تابش باعث افزایش دما می شود. نشستن بر روی یک صندلی گرم یا سرد باعث سردتر یا گرم تر شدن بدن از طریق رسانایی می شود. در صورت تعریق در اثر فعالیت قبل از پرواز، تبخیر نیز به این فرایندها اضافه می شود و باعث افزایش یا کاهش راحتی می شود.

راحتی حالتی است که از یک فرد به فرد دیگر تغییر می کند و هر خلبان واکنشی متفاوت از دیگران نسبت به این عوامل دارد. در دماهای خیلی بالا یا پایین، خلبان باید بتواند عملکرد خود و خدمه پرواز را پیش بینی کند. واکنش بدن افراد مختلف در برابر تغییرات دما و رطوبت مختلف است؛ بدن برخی افراد قدرت تحمل زیادی دارد، اما در برخی افراد دیگر این شرایط باعث ایجاد ناراحتی می شود.

سیستم کنترل دمای بدن

همان طور که گفته شد، سرما یعنی نبودن گرما و گرما تنها چیزی است که بدن از طریق آن می تواند دمای بدن را کنترل کند. اما برای توزیع گرما در بدن نیاز به ابزار است؛ این ابزار در بدن همان سیستم گردش خون است. همان طور که در فصل ۲ در بخش آناتومی بدن گفته شد، سیستم گردش خون مشابه سیستم هیدرولیک هواپیما عمل می کند که شامل پمپ، لوله ها و بخش های جانبی (مثل دریچه ها، دنده ها، تیغه های متحرک، و ...) است. تفاوت بزرگ در اینجا توانایی لوله ها یا همان رگ ها (و به خصوص سرخرگ ها) در تنگ و گشاد شدن است. این مساله باعث کاهش یا افزایش جریان خون و در نتیجه رساندن خون بیشتر به محل های مورد نیاز است.

در مبحث کنترل دمای بدن، برای سادگی کار، بهتر است بیشتر به دماهای اصلی توجه داشته باشیم. منظور از دماهای اصلی دمای اعضای حیاتی بدن مثل مغز، قلب، کبد، شش ها و بخش های بینایی و شنوایی است. دمای این اندام ها باید تقریباً ثابت نگه داشته شوند (حدود $98/6$ درجه فارنهایت). این دما اغلب از طریق دهان اندازه گیری می شود. نیاز به ثابت نگه داشتن دمای داخلی بدن چیزی است که جانوران خونگرم را از خونسرد متمایز می سازد. دمای اصلی در بدن جانوران خونسرد همواره نزدیک به دمای محیط است. عدم توانایی بدن جانوران خونگرم در ثابت نگه داشتن دما در محدوده ای مشخص ($96/6$ تا $99/5$ درجه فارنهایت) باعث نقص عملکرد و در نهایت ازکارافتادگی می شود. این اثرات در بخش های بعدی بررسی خواهند شد.

بنابراین، هدف سیستم کنترل دمای بدن حفظ دماهای اصلی در سطحی مشخص است که گاه به قیمت تغییر در دمای اندام های نه چندان مهم تمام می شود. برای این کار لازم است بدن در شرایط فیزیکی مناسب قرار داشته باشد. کنترل دما از طریق مبانی فیزیکی تبادل حرارت، جریان گرمایی، ایجاد حرارت، تغییر شرایط دمایی خون، و تنظیم گرما و سرما صورت می گیرد.

تولید گرما

تقریباً هرگونه فعالیت در بدن منجر به تولید گرما می شود و گرما شکل نهایی انرژی مورد استفاده در بدن است. انرژی های دیگر (که حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد هستند) در فرایندهایی مثل متابولیسم، کار ماهیچه ها، و فعالیت اندام های مختلف مصرف می شوند. حدود ۹۰ درصد گرمای تولید شده و مصرف شده از فعالیت های ماهیچه ها ناشی می شود. گرمای تولید شده در بدن به حدی است که اگر دفع نشود باعث افزایش دماهای اصلی تا حدود ۱۹۰ درجه فارنهایت می شود! بنابراین، بدن منابع گرمایی زیادی در اختیار دارد.

در حین تمرین های دشوار، گرمای تولیدی در بدن می تواند تا حدود ۲۰ برابر افزایش یابد. در این حالت است که نقش سیستم کنترل دمای بدن پررنگ تر می شود. زمانی که بدن به گرما نیاز داشته و این گرما در محیط اطراف وجود نداشته باشد، بدن شروع به لرز می کند. به این ترتیب ماهیچه ها به شکل غیرارادی شروع به حرکت می کنند و گرمای بیشتری ایجاد می کنند. فعالیت های ماهیچه ای به کالری به دست آمده از غذاهای هضم شده نیاز دارد. بنابراین، در زمانی که بدن به گرمای بیشتری نیاز دارد، باید غذای بیشتری خورده شود تا سوخت مورد نیاز بدن فراهم شود.

نقش سیستم عروقی در کنترل دما

پوست (که در واقع بزرگترین اندام بدن محسوب می شود) بیشترین نقش را در تبادل گرمایی در بدن دارد، زیرا مساحت سطحی آن زیاد است. هرچه خون بیشتری به پوست برسد، گرمای بیشتری از بدن دفع می شود. میزان خونی که به پوست می رسد توسط سرخرگ ها و فرایندهای تغییر جهت خون کنترل می شود. در اینجاست که گشاد شدن یا تنگ شدن رگ ها نقش مهمی ایفا می کنند.

برای مثال، در یک محیط گرم، بدن باید گرمای موجود در اندام های اصلی را کاهش دهد تا از افزایش دما در این اندام ها جلوگیری شود. برای این کار رگ های پوستی و رگ های داخل بافت های پوستی گشاد تر می شوند تا خون گرم را به سطح پوست برسانند و به این ترتیب امکان دفع گرما را فراهم کنند. در اثر گشاد شدن رگ های سطحی پوست، رنگ پوست قرمز می شود. در محیط سرد این فرایند برعکس است. برای حفظ بیشتر گرما، رگ ها خون را از پوست دور کرده و آن را به اندام های اصلی نزدیک می کنند و به همین دلیل پوست به رنگ سفید و کمرنگ در می آید.

به همین دلیل، در حالت افزایش یا کاهش شدید دما، خون کمتری به سایر قسمت های بدن (مثل بینی و گوش ها) می رسد.

واضح است که نقش جریان خون به کارکرد سیستم گردش خون و سلامت قلب بستگی دارد. به همین دلیل، افرادی که از سلامت بدنی مناسبی برخوردار نیستند، تحمل کمتری در برابر افزایش یا کاهش شدید دما دارند. به علاوه استرس های خود انگیخته (مثل مصرف الکل، خود درمانی، کاهش آب بدن، تغذیه نامناسب، و ...) شدیداً باعث کاهش توانایی بدن برای مقابله با کاهش یا افزایش شدید دما می شود.

نقش تبخیر در کنترل دما

بدن می تواند در درون خود گرما تولید کند و یا گرمای اضافی را از طریق پوست دفع کند. با این حال دفع گرما از طریق تابش و همرفت به تنهایی کافی نیست و لازم است مقداری از این گرما نیز از طریق تبخیر عرق روی پوست دفع شود. عرق بدن از طریق غددی تشکیل می شود که درون پوست قرار دارند. چون تبخیر به گرما نیاز دارد، فرایند تعریق برای استفاده از گرمای پوست مفید است. هرچه تعریق بیشتری صورت گیرد و تبخیر به شکل سریع تر صورت گیرد، گرمای بیشتری از طریق تبخیر عرق از بدن دفع می شود.

همان طور که در هنگام افزایش فعالیت ماهیچه ها بدن به سوخت بیشتر نیاز دارد، در هنگام افزایش تعریق نیز بدن به آب بیشتری نیاز دارد. این نیاز در درون بدن وجود دارد، یعنی باید مایعات کافی در این حالت در درون بدن وجود داشته باشد. از آنجا که عرق بدن حاوی الکترولیت است (بیشتر کلرید سدیم و پتاسیم)، در هنگام افزایش تعریق باید مراقب از دست رفتن این مواد بود. مقداری از آب بدن (حدود یک لیتر) نیز به شکل غیر محسوس از طریق تنفس و تشکیل ادرار از بدن دفع می شود.

شرایط محیطی بر تبخیر عرق تولید شده در بدن تاثیر می گذارند. اگر عرق تبخیر نشود و یا عرق تبخیر شده به شکل مناسب دفع نشود و فضا برای تعریق بیشتر فراهم نشود، عملاً فرایند تعریق بی فایده خواهد بود. این مساله در محیط های مرطوب ممکن است رخ دهد. بدترین حالت زمانی است که فرد در هوای آفتابی، در شرایط مرطوب، بدون

وزش باد، و با لباس کامل مشغول کار است. فشار نسبی بخار آب در هوا و بر روی پوست یکسان است و در این حالت هیچ گونه تبدالی رخ نخواهد داد. همچنین، برای دفع عرق، باید پوست به شکل مناسب در معرض هوا قرار داشته باشد. همچنین برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد پوست در اثر تابش، رسانایی، و همرفت در محیط کار، باید محافظ مناسب وجود داشته باشد.

ترموستات بدن

بدن دارای مرکزی برای کنترل دماست. این قسمت که همانند ترموستات خانه عمل می کند، در هیپوتالاموس در مغز قرار دارد و فعالیت های بدن برای تولید گرما، افزایش تعریق، و تغییر مسیر و جریان خون را هماهنگ می کند. مرکز تنظیم دما در برابر تغییرات محیطی واکنش نشان می دهد. این تغییرات از طریق حسگرهای پوستی دریافت شده و باعث تغییر دمای خونی می شوند که به سمت مرکز کنترل دما جریان دارد.

مرکز تنظیم دما ورودی های خود را از حسگرهای بدن دریافت می کند و سپس برای افزایش گرما فعالیت های ماهیچه ای را افزایش داده و از این طریق خون را گرم تر می کند، و یا برای کاهش دما تعریق را افزایش می دهد. این مرکز همچنین برای حفظ یا دفع گرما، جریان خون بین اندام های اصلی و پوست را کنترل می کند. بیشتر این موارد به صورت نامحسوس انجام می شود یعنی این اندام ها لازم نیست به صورت خود آگاه وارد عمل شوند. در برخی موارد خلبان باید اعمالی را نیز به صورت خود آگاه انجام دهد تا در شرایط حاد به این فرایند نامحسوس کمک کند. این شرایط بعداً به طور جداگانه بررسی خواهد شد. باید در نظر داشت که شدت گرما و سرما متغیر است و ممکن است خلبان در حین پرواز هم در شرایط سرمای شدید قرار بگیرد و هم در شرایط گرمای شدید. به همین دلیل، برای جلوگیری از اختلال در کار، باید تمام تغییرات دمایی را در نظر داشت.

مقابله با گرمای شدید

واکنش فیزیولوژیک بدن به گرما

گفته شد که مرکز کنترل دمای بدن، افزایش دما در اندام های اصلی را حس کرده و از این طریق برای کاهش گرما فعل و انفعالاتی در بدن صورت می دهد. اگرچه واکنش بدن در افراد مختلف متفاوت است و عوامل مختلف بر آن تاثیر دارند، اما شکل کلی این واکنش یکسان است. با گرم شدن یکی از اندام های اصلی، خون به سمت این قسمت جریان می یابد. خون گرم شده سریعاً به سمت پوست جریان می یابد و رگ های اتساع یافته با گرم کردن پوست باعث دفع گرما می شوند. افزایش گرما باعث افزایش دمای پوست می شود. در همین حین، حجم تعریق در غدد نیز افزایش می یابد.

در دمای محیط حدود ۸۳ درجه فارنهایت، تعریق به شکل ناگهانی افزایش می یابد و در عین حال اشکال دیگر دفع حرارت نیز وجود دارند (تابش ۶۰ درصد و همرفت و رسانایی ۱۵ درصد در دفع حرارت نقش دارند). وقتی دما به حدود ۹۵ درجه فارنهایت می رسد، تقریباً تمام وظیفه دفع حرارت بر عهده سیستم تعریق قرار می گیرد. حدود ۴ تا ۱۶ لیتر آب در روز، یا ۱ لیتر در ساعت، در دماهای بالا در افراد فعال از طریق تعریق و تنفس دفع می شود. به همین دلیل، قبل از این که بدن به این آب نیاز پیدا کند، باید این مقدار آب وارد بدن شود.

برای مثال، اگر بخواهیم مساله را از دید راحتی فرد بررسی کنیم، فردی که آب کافی دریافت می کند می تواند در تمام روز در دمای ۱۱۵ درجه فارنهایت و رطوبت ۱۰ درصد کار کند. اما اگر رطوبت نسبی تا ۸۰ درصد افزایش پیدا کند، همین فرد نمی تواند بیشتر از ۳۰ دقیقه کار کند. نقطه تشکیل شبنم گاه شاخص بهتری برای نظر دادن در مورد راحتی است. اگر دمای تشکیل شبنم بالای ۶۰ درجه فارنهایت باشد، فرد مورد نظر در هر دمایی احساس ناراحتی خواهد کرد و این مساله ممکن است باعث نقص فیزیولوژیکی شود که در بخش های دیگر این فصل بررسی خواهد شد.

برخی از عواملی که می توانند تحمل فرد را در برابر گرمای شدید کاهش دهند عبارتند از افزایش سن، مصرف زیاد الکل (الکل باعث گشاد شدن رگ ها و اختلال در جهت دهی به جریان خون می شود)، کم خوابی، چاقی، و سابقه حمله قلبی (که شکل جدی تری از فشار ناشی از گرماست). عدم توانایی فرد در خو گرفتن به اقلیم جدید باعث آسیب پذیرتر شدن او می شود.

علائم عمومی تاثیرات گرمای شدید

با افزایش دمای بدن (هیپرترمی)، بدن سعی می کند دمای اندام های اصلی را ثابت نگه دارد و علائمی ظاهر می شوند که می توانند بر عملکرد خلبان تاثیر مستقیم داشته باشند. معمولا، در دمای بالای ۱۰۰ درجه فارنهایت عملکرد انسان دچار نقص می شود. برخی از این علائم عبارتند از ضعف حافظه کوتاه مدت، افزایش ضریب خطا، نقص در مهارت های حرکتی، و به طور کلی کاهش عملکرد. فشار گرما باعث افزایش فشار روانی بر خلبان شده و قدرت تصمیم گیری را کاهش می دهد. همچنین باعث شکل گیری واکنش های شدید و اشتباه می شود. افزایش گرما همچنین باعث آسیب پذیری در برابر بیماری حرکت، کاهش اکسیژن خون، و تاثیر بر نیروهای G می شود. به علاوه، بعد از چند ساعت افزایش گرما، خستگی نیز به این مسایل اضافه می شود.

علائم خاص تاثیرات گرما

در کنار علائمی که در بالا به آن اشاره گردید، برخی علائم دیگر نیز ممکن است در اثر فشار گرما در فرد ایجاد شود که در ادامه به آنها اشاره می شود. در صورتی که هریک از این علائم به شکل مناسب شناسایی و درمان نشوند، ممکن است باعث ازکار افتادگی کامل خلبان شوند.

گرما گرفتگی

گرما گرفتگی که استرس گرمایی کم نیز نامیده می شود، در اثر افزایش دمای بدن تا حدود ۹۹/۵ تا ۱۰۰/۵ درجه فارنهایت ایجاد می شود. درد و گرفتگی شدید ماهیچه ها، نواحی شکمی، و پشت جزء اشکال رایج این گرفتگی هستند. برخی گمان می کنند این مساله نتیجه کاهش الکترولیت در بدن است، اما عامل اصلی این مساله کاهش مایعات در مراحل اولیه است. شناسایی این مراحل اهمیت زیادی دارد، زیرا اولین کار برای حفظ دمای بدن است. در این حالت حس سردی و رطوبت در پوست ایجاد می شود. برای رفع این حالت می توان از استراحت، خروج از قسمت گرم و قرار گرفتن در سایه، و نوشیدن مایعات استفاده کرد. نوشیدنی هایی که ورزشکاران از آن استفاده می کنند و حاوی الکترولیت است نیز می تواند مفید واقع شود، اما به هر حال استفاده از آب در این حالت ضروری است. اگر گرما خیلی شدید نباشد، خلبان می تواند به پرواز برگردد، مشروط بر این که به میزان کافی از مایعات استفاده کند.

این حالت عموماً در دمای ۱۰۱ تا ۱۰۵ درجه فارنهایت رخ می‌دهد. این حالت اولین مرحله جدی در از دست رفتن کنترل دمای اندام‌های اصلی است. مرکز کنترل دمای بدن در این حالت همچنان فعال است، و بدن سعی می‌کند با تغییر مسیر جریان خون و تعریق به این حالت پاسخ دهد. شرایط محیط نقش مهمی در تشدید یا تخفیف این حالات دارند. اگر افزایش گرما، افزایش نقطه شبنم، ساکن بودن هوا، نبود سایه، و افزایش فعالیت باعث تشدید شرایط شوند، در این صورت استراحت و استفاده از مایعات نیز نمی‌تواند به بدن در کنترل دما کمک کند.

برخی از علائم این ناتوانی عبارتند از سردرد، گیجی، از دست دادن هماهنگی، کم‌اشتهایی، تهوع، و گرفتگی. چون در این حالت هنوز هم سیستم کنترل گرما فعال است، و تعریق وجود دارد، در پوست احساس رطوبت و سردی ایجاد می‌شود. اما دستگاه قلبی و عروقی باید سخت کار کند تا با افزایش ضربان قلب بتواند دفع گرما از طریق عروق منبسط شده و خون کمک کند.

برای رفع این حالت باید به فرایند دفع گرما کمک شود و فرد سعی کند از محیط گرم خارج شود. در این حالت فرد حتماً باید در سایه یا در محیط سردتر استراحت کند. نوشیدن مایعات نیز اهمیت زیادی دارد. آب به تنهایی می‌تواند برای مقابله با این حالت کافی باشد. سعی کنید نمک بیش از حد مصرف نکنید. معمولاً افراد بیشتر از مقدار مشخصی نمی‌توانند آب جذب کنند. مصرف بیش از حد و سریع آب می‌تواند منجر به تهوع و استفراغ شود. در این حالت فرد باید آب سرد را به کندی و جرعه‌جرعه بنوشد. اگر فرد قادر نباشد آب بنوشد، باید از روش‌های پزشکی برای ورود آب به بدن استفاده کرد، و گاه استفاده از سرم و تزریق لازم است.

در این حالت، قدرت تحمل بدن فرد برای کنترل دما به انتها رسیده است. او دیگر توانی برای مقابله با گرما ندارد. به همین دلیل، فرد تا چند ساعت نمی‌تواند به کار با پرواز مطمئن برگردد. حتی بعد از بازیابی ظاهری قوای جسمانی، هنوز هم فرد ضعیف و خسته است. مساله مهم‌تر این است که اگر فرد به اندازه کافی استراحت نکند، امکان عود این حالت وجود دارد. این حالت نوعی هشدار برای بدن به شمار می‌رود.

آخرین مرحله در از دست رفتن کنترل دما که جدی ترین مرحله هم هست زمانی رخ می دهد که دمای بدن به بالاتر از ۱۰۵ درجه فارنهایت می رسد. این حالت جزء شرایط اورژانسی پزشکی است. در این حالت بدن دیگر نمی تواند از خود دفاع کند. مرکز کنترل دما در بدن از کار می افتد و نمی تواند دمای اندام های اصلی را در حد مطلوب نگه دارد. در این حالت فرد دچار نقص چشمگیر شده و ممکن است هوشیاری خود را در مدت کوتاهی از دست بدهد.

دو تجربه دردناک

«مرگ در خانواده» تیتز روزنامه مینه پولیس استار تریبون در ۲۱ اوت ۲۰۰۱ بود. کوری استرینگر، مدافع مشهور ۲۷ ساله تیم وایکینگ ها، در اثر گرمزدگی جان سپرده بود. دمای بدن او به ۱۰۸ درجه فارنهایت رسیده بود. او در روز دوم تمرینات در اردو به شکل فعال حاضر شده بود. در این روز هوا خیلی مرطوب و درجه حرارت ۸۴ درجه فارنهایت بود. این مساله خود به تنهایی نشان می دهد که گاه افزایش گرما تا چه حد می تواند خطرناک باشد و خیلی زود بدن را تسلیم کند. اما قضیه به همین جا ختم نمی شود. در قسمتی از سرمقاله این روز آمده است:

«الان تقریباً همه بازیکنان لیگ ملی فوتبال می دانند استرینگر در هنگام ورود به زمین تمرین در صبح سه شنبه چه محاسباتی با خود کرده است. او به دوستانش گفته بود که تمرین روز سه شنبه حسابی او را ناامید کرده بود و قصد داشت در این روز این قضیه را جبران کند. تصمیم نداشت تمرین را ترک کند. نمی خواست هم تیمی هایش را ناامید کند. حتی در گرمای غیرقابل تحمل می خواست تمرین را ادامه دهد، حتی اگر ...»

«نمی توان کوری استرینگر را برای این کار مقصر دانست. آنچه بیش از شرایط فیزیکی باعث برتری ورزشکاران حرفه ای نسبت به رقبایشان می شود، توانایی های ذهنی است. برای وارد شدن به لیگ فوتبال و ماندن در آن باید بیش از حد معمول تلاش کنید... این مساله به ورزشکار غرور می دهد و باعث می شود بفهمد دیگران چقدر دوست دارند جای او باشند».

تنها بازیکنان لیگ فوتبال نیستند که غرور، اعتماد به نفس، و عزت نفس دارند. خلبان ها هم همین طورند.

علایم در این حالت واضح هستند. فرد در این حالت دچار بیماری شده است. برخی علایم این حالت عبارتند از سردرد، آشفستگی، سرگیجه، ضعف، و گاه کما. علامت اصلی در این حالت متوقف شدن فعالیت های بدن برای کاهش دماست. تعریق بدن قطع می شود. در نتیجه تبخیری هم وجود ندارد. پوست گرم و خشک می شود. دمای بدن می تواند تا ۱۰۶ درجه فارنهایت افزایش یابد و در این حالت خطر مرگ وجود دارد. فرد در این حالت واقعا در حال «گر گرفتن» است.

اولین قدم این است که فرد را به محلی خنک رسانده و از گرما دور کنیم. برای درمان باید با مراکز پزشکی تماس بگیرید و سعی کنید هرچه سریعتر بدن بیمار را خنک کنید (مثلاً با فرو بردن بدن بیمار در آب سرد یا پاشیدن آب سرد برای افزایش تبخیر). همچنین بهتر است بیمار در جایی قرار گیرد که هوا جریان دارد. در این حالت نوشاندن مایعات به بیمار دشوار است، زیرا بیمار ممکن است دچار گیجی و بزودی بیهوش شود. اگر امکان نوشیدن مایعات وجود داشته باشد، به بیمار مایعات خنک بنوشانید. در بیشتر موارد، تزریق مایعات تنها راه درمان است و تاخیر در این کار می تواند باعث ایجاد مشکلات دائمی شود.

به طور کلی، در شرایط گرم، چه بر روی زمین و چه در حین پرواز، بهتر است مراقب گرمای شدید و علائم گرما زدگی در خود و دیگران باشید. در صورت احتمال هرگونه خطر و وخیم شدن شرایط محیطی، سعی کنید ناتوانی ناشی از گرما را درمان کنید. در صورتی که ظرف یک ساعت حال بیمار رو به بهبود نرفت، با پزشک تماس بگیرید.

جلوگیری از استرس گرمایی

در اینجا نیز مثل هر بیماری دیگر، پیشگیری بهترین درمان است. استرس گرمایی جزء استرسهای خودانگیخته محسوب می شود، زیرا می توان از آن جلوگیری کرد. مهمترین بخش پیشگیری نوشیدن مایعات زیاد است. مثلاً قبل از قرار گرفتن در شرایط گرمای شدید باید آب زیادی بنوشید. به عبارت دیگر، حفظ آب بدن مهمترین هدف در پیشگیری است. در آب و هوای گرم، هر فرد در کنار وعده های غذایی معمول به طور متوسط به حدود ۲ تا ۳ لیتر مایعات در روز نیاز دارد. نوشیدن تدریجی و جرعه به جرعه بهترین روش برای جذب مایعات است.

در شرایط وخیم ترگرمای، در صورتی که وزش باد هم وجود داشته باشد، فرد باید در روز ۳ تا ۴ گالن (واحد اندازه گیری مایعات که در بریتانیا معادل ۴/۵ لیتر و در امریکا معادل ۳/۷ لیتر می باشد) مایعات مصرف کند. در صورت وجود آب کافی در بدن، کلیه ها می توانند تعادل لازم را در مایعات بدن ایجاد کنند. نکته دیگر این که نوشیدن مایعات موثرتر از ریختن آب بر روی بدن است. ممکن است ریختن آب بر روی بدن بیشتر احساس خنک شدن ایجاد کند، اما بدن برای کنترل دما و تعریق به مایعات در داخل بدن نیاز دارد. تشنگی شاخص مناسبی برای تشخیص نیاز بدن به آب نیست، زیرا تشنگی بعد از کاهش آب بدن ظاهر می شود.

در این حالت سعی کنید از نوشیدن مایعات ادرار آور - کافئین و الکل - به خصوص قبل از قرار گرفتن در گرمای شدید خودداری کنید. چای، از جمله چای سرد، اثر منفی در این حالت دارد، زیرا در چای دو ماده ادرار آور وجود دارد: کافئین و اوفیلین. مایعات قندی و نوشابه های گازدار می توانند میزان جذب آب را در معده کاهش دهند، هرچند که در این مورد بین متخصصان اختلاف وجود دارد. اگر بدن فردی به شرایط محیط عادت نداشته باشد، می توان به غذای او اندکی نمک اضافه کرد، اما استفاده از قرص های نمک عموماً لازم نیست (خیلی از مردم امریکا بیش از حد لازم نمک مصرف می کنند).

استفاده از لباس محافظ نیز اهمیت زیادی دارد، اما در هر حال باید جریان هوا در اطراف پوست وجود داشته باشد. لباس های تیره گرمای بیشتری جذب می کنند و به همین دلیل نباید در گرما از آنها استفاده کرد. بهتر است از لباس های روشن، سبک، و گشاد استفاده شود. برای حفاظت از جمجمه و مغز در برابر گرما نیز باید از پوشش مناسب استفاده کرد. جلوگیری از آفتاب سوختگی نیز یکی دیگر از عواملی است که باید در هنگام انتخاب لباس مورد توجه قرار گیرد.

شاید در تذکر دادن به خلبان ها در مورد مشکلات ناشی از گرما زیاده روی شده باشد. اگر فقط محیط هواپیما را در نظر بگیریم، این مساله تا حدی درست است. اما توجه داشته باشید که خلبان ها بسیاری از اوقات را نیز خارج از هواپیما سپری می کنند؛ مثلاً در زمان قبل از پرواز، سوار شدن مسافران یا بارگیری، و زمان انتظار که در آن هواپیما در رمپ گرم و مرطوب قرار دارد. به همین دلیل ممکن است حتی قبل از پرواز بدن خلبان با کمبود آب مواجه باشد. به این ترتیب، حتی در درون کابین، خلبان ممکن است با مشکلات استرس گرمایی خارج از هواپیما روبرو شود. بعد از نشستن بر روی صندلی داغ ناشی از اثرات گلخانه ای، حدود ۲۰ دقیقه طول می کشد تا بعد از سرد کردن کابین بدن به حالت عادی برگردد.

تطبیق آب و هوایی

برای جلوگیری از مشکلات ناشی از دما لازم است بدن با شرایط آب و هوایی تطبیق پیدا کند. قبل از تطبیق آب و هوایی، بدن فرد در شرایط گرما یا سرما شدید دچار نقص می شود. بدن تغییرات محیطی را درک کرده و سیستم

تنظیم دمای خود را با آن تطبیق می دهد و به این ترتیب شرایط استفاده بهینه از مایعات موجود در بدن و تولید گرما را مهیا می سازد. در آب و هوای گرم، غلظت الکترولیت ها در عرق کمتر می شود و تعریق به میزان بیشتری صورت می گیرد. به علاوه، دستگاه قلبی عروقی سریع تر به تغییرات جریان خون واکنش نشان داده و در صورت نیاز تغییر در این جریان را ایجاد می کند.

با ادامه یافتن تطبیق آب و هوایی، توانایی ذهن و بدن برای مقابله با گرما بیشتر می شود. سطح راحتی بالاتر می رود و شرایط گرما یا سرما شدید کمتر حس می شود. قابلیت های فیزیکی دیگر بدن نیز بر اساس این نیازها تطبیق پیدا می کنند و اگر مشکلی در کار بدن ایجاد نشود، کنترل دما در بدن به شکل موثرتر صورت می گیرد.

تطبیق آب و هوایی به دو تا سه هفته زمان نیاز دارد. بنابراین، اگر خلبان در محلی زندگی می کند که پاییزهای سردی دارد و به محلی گرم و مرطوب مسافرت می کند، نمی تواند ظرف دو یا سه روز بدن خود را با این شرایط تطبیق دهد و به همین دلیل خطر استرس گرمایی برای او زیاد است. در مقابل، خلبان هایی که در محل های گرم زندگی می کنند و می خواهند به محل هایی با دمای زیر صفر مسافرت کنند، نمی توانند به سرعت بدن خود را با این شرایط تطبیق دهند. برخی افراد گمان می کنند شرکت در برنامه های تمرین آیروبیک چند روز قبل از سفر به مناطق گرم می تواند به آنها کمک کند، اما زیاده روی در این کار می تواند باعث خستگی بیش از حد قبل از سفر شود.

مقابله با سرما شدید

برای مقابله با سرما باید گرمای بیشتری در بدن تولید یا حفظ شود. اگر بدن فعالیت داشته باشد و کالری لازم را در اختیار داشته باشد، می توان گرمای کافی را تولید کند. بنابراین، هدف اصلی جلوگیری از دفع گرمای موجود در بدن است. به طور کلی، دو نوع نقص ناشی از سرما وجود دارد: کم گرمایی (که در آن دمای اندام های اصلی به زیر ۹۸/۶ درجه فارنهایت می رسد و سرمازدگی که باعث جراحت موضعی در بافت ها در اثر سرما می شود) (یخ زدگی).

علائم کم گرمایی

در مراحل اول کم گرمایی، فرد دچار ناراحتی و در نتیجه حواس پرتی و کاهش عملکرد می شود. با سرد تر شدن محیط، ماهیچه ها سفت تر و ضعیف تر می شوند و خستگی و گاه خواب آلودگی در فرد ظاهر می شود. فرایند تفکر نیز با مشکل مواجه می شود. با افزایش بیشتر سرما، بدن به شکل غیرارادی دچار لرزش می شود. این علائم جزء علائم اولیه کم گرمایی بالینی است و باید به آنها توجه شود. با کاهش گرما در اندام های اصلی (در اثر بی نتیجه بودن کار سیستم تنظیم دما و از بین رفتن محافظ های بدن)، بدن توانایی های خود را از دست می دهد و نمی تواند با سرما مقابله کند. در این حالت بدن درست برعکس حالت گرمزدگی عمل می کند.

در اینجا نیز همان فرایند تبادل حرارتی رخ می دهد. برای حفظ گرما، خون از پوست دور می شود و به این ترتیب خون کمتری به اندام های کم اهمیت تر بدن می رسد. فعالیت های ماهیچه ها بی اختیار بیشتری شوند. در صورت تسلیم شدن بدن، دمای اندام های اصلی بازهم کاهش می یابد.

مرحله بعدی زمانی است که دمای اندام های اصلی به زیر ۹۶ درجه فارنهایت می رسد. خواب آلودگی در این حالت افزایش می یابد و فرد هوشیاری خود را تا حدی از دست می دهد. لرزش بدن شدید تر می شود و خود این مساله توانایی های بدن را کاهش می دهد. با کاهش بیشتر دما (زیر ۹۰ درجه فارنهایت) فرد حافظه و هوشیاری خود را از دست می دهد. ماهیچه ها سفت شده و لرز افزایش پیدا می کند. در این حالت بدن به کلی از کار می افتد.

علائم کم گرمایی نسبت به علائم بیش گرمایی نمود کمتری دارند، و در اغلب شرایط، اگر فرد آمادگی لازم را داشته باشد کنترل آنها ساده تر است. میزان از دست رفتن گرما به شرایط بدنی فرد، شرایط محیطی (دما و وزش باد)، و پوشش های محافظ بستگی دارد.

از دست رفتن گرمای بدن

تمام خواص فیزیکی مربوط به انتقال حرارت در شرایط سرمای شدید نیز برقرارند، اما این بار انتقال از محیط گرم به سرد صورت می گیرد. در این حالت، تابش از طریق سطح بدون پوشش پوست عامل اصلی از دست رفتن گرماست. پوست سر

آسیب پذیری زیادی دارد، زیرا رگ های زیادی در آن وجود دارد (به همین دلیل است که در هنگام پاره شدن پوست سر، خونریزی شدید ایجاد می شود). وقتی دمای محیط به حدود ۴۰ درجه فارنهایت می رسد، حدود ۵۰ درصد گرما از طریق پوست سر از دست می رود و این میزان در دمای ۵ درجه فارنهایت به ۷۵ درصد می رسد. به همین دلیل، پوشیدن کلاه در هوای سرد لازم است، حتی اگر سرمای هوای قابل تحمل باشد.

رسانایی نیز در این انتقال حرارت نقش دارد، زیرا بدن خلبان با صندلی ها، ابزارها، و سایر وسایل سرد تماس دارد. در صورت پوشیدن لباس های سرد و مرطوب میزان گرمای از دست رفته ۲۵ برابر حالتی است که فرد لباس گرم و خشک بر تن دارد. حتی تبخیر و تعریق، که در هوای سرد نیز رخ می دهد، باعث از دست رفتن گرما می شود. باید به خاطر داشته باشید تعریق باعث خیس شدن لباس ها می شود. این رطوبت در هنگام تبخیر باعث سرد شدن بدن می شود و به این ترتیب باعث از دست رفتن گرما از طریق رسانایی و همرفت می شود. به همین دلیل استفاده از لباس های گشاد در این حالت بهتر است.

جریان همرفتی نیز نقش مهمی در از دست رفتن گرما دارد، به خصوص در تماس با هوا یا آب سرد. وقتی هوای سرد از روی پوست عبور می کند، گرما به سرعت از بدن خارج می شود. این همان چیزی است که قبلا از آن با عنوان چایش نام بردیم (شکل ۲-۱۰). نه تنها گرما در زمان کوتاهی از دست می رود، بلکه قسمت های خارجی پوست و سایر قسمت هایی که خون کمتری دریافت می کنند (مثل بینی و گوش ها) نیز گرما از دست می دهند و ممکن است یخ بزنند.

این شرایط در آب سرد وخیم تر است، زیرا رسانایی گرمایی در آب ۲۵ برابر هواست. با حرکت آب در اطراف بدن نقش جریان همرفتی نیز اضافه می شود. قرار گرفتن پوست در معرض باد یا آب سرد باعث از دست رفتن گرما می شود. هرگونه مایعی، از جمله سوخت هواپیما، می تواند باعث اثرات مشابه شود.

Wind speed		Temperature (°F)																				
Calm	Calm	40	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60
Knots	MPH	Equivalent chill temperature																				
3-6	5	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-65	-70
7-10	10	30	20	15	10	5	0	-10	-15	-20	-25	-30	-40	-45	-50	-60	-65	-70	-75	-80	-90	-95
11-15	15	25	15	10	0	-5	-10	-20	-25	-30	-40	-45	-50	-60	-65	-70	-80	-85	-90	-100	-105	-110
16-19	20	20	10	5	0	-10	-15	-25	-30	-35	-45	-50	-60	-65	-75	-80	-85	-95	-100	-110	-115	-120
20-23	25	15	10	0	-5	-15	-20	-30	-35	-45	-50	-60	-65	-75	-80	-90	-95	-105	-110	-120	-125	-135
24-28	30	10	5	0	-10	-20	-25	-30	-40	-50	-55	-65	-70	-80	-85	-95	-100	-110	-115	-125	-130	-140
29-32	35	10	5	-5	-10	-20	-30	-35	-40	-50	-60	-65	-75	-80	-90	-100	-105	-115	-120	-130	-135	-145
33-36	40	10	0	-5	-15	-20	-30	-35	-45	-55	-60	-70	-75	-85	-95	-100	-110	-115	-125	-130	-140	-150
Winds above 40 have little additional effect.	Little danger	Increasing danger (Flesh may freeze within 1 minute)					Great danger (Flesh may freeze within 30 seconds)															
		Danger of freezing exposed flesh for properly clothed persons																				

شکل ۲-۱۰ چایش در نتیجه تغییرات دما و باد به وجود می آید.

درمان لازم برای رفع این شرایط تقریباً واضح است. سریعاً از محل سرد خارج شده و لباس های خیس را از تن بیرون آورید. با دوش گرم یا آب گرم بدن خود را گرم کنید. نوشیدن آب گرم نیز می تواند مفید باشد. لباس گرم به تن کنید، و سعی کنید با حرکت دادن آرام ماهیچه ها در بدن گرما ایجاد کنید. همانند شرایط گرمای شدید، در اینجا نیز کاهش شدید گرمای بدن باید توسط پزشک درمان شود.

سرمازدگی

سرمازدگی حالت شدید تر از دست رفتن گرما به شکل موضعی در بدن است. در این حالت بافت های بدن یخ می زنند و میزان آسیب به عمق یخ زدگی بستگی دارد. در اثر یخ زدن، برخی بافت ها و مایعات سلولی از بین می روند.

علائم سرمازدگی متفاوتند. اولین علامت حس کرخت شدن بدون درد است. قبل از شروع سرمازدگی در برخی قسمت های پوست نقاط سفید یا خاکستری ظاهر می شوند. بعد از آن هرگونه حسی از بین می رود و بافت ها سخت تر می شوند. علت وقوع این علائم این است که گرمای در خون رسانده شده به این قسمت ها وجود ندارد.

یخ زدگی انگشتان و پنجه پا یکی از عوارض رایج در خلبان هاست. انجام کارهای قبل از پرواز بدون استفاده از دستکش، کلاه، و سایر محافظ های لازم باعث ایجاد خطر یخ زدگی یا کم گرمایی برای سایر قسمت های بدن می شود. درمان این حالت عبارت است از گرم کردن سریع. هیچگاه از مالش برف استفاده نکنید! در حالت ایده آل، باید اعضای آسیب دیده درون آب گرم قرار گیرند. با باز شدن یخ اعضای بدن، ممکن است درد شدید تر شود. اما نباید گرم کردن را متوقف کرد. اگر آسیب دیدگی شدید باشد، بهتر است از پزشک کمک بخواهید.

جلوگیری از استرس سرمایی

بازهم پیش گیری مهمترین کاری است که یک خلبان می تواند انجام دهد. یک خلبان محتاط نه تنها از طریق گرم نگه داشتن خود و جلوگیری از دفع گرما از بروز سرما زدگی جلوگیری می کند، بلکه سعی می کند در برابر این شرایط آمادگی داشته باشد (با پوشیدن لباس های مناسب در سفر به مناطق سرد). اغلب لباس های خلبانی برای گرم نگه داشتن و جلوگیری از اتلاف گرما طراحی نشده اند.

سعی کنید در کیف کوچکی دستکش، کلاه بافتنی، جوراب اضافی، شال گردن، و ژاکت به همراه داشته باشید. در صورت نیاز می توانید وسایل دیگری را نیز به آن اضافه کنید. پوشیدن لباس مناسب قبل از قرار گرفتن در معرض سرما مهمترین آمادگی است. سوار شدن با عجله در پرواز در مناطق سرد و بادخیز نه تنها باعث سرد شدن زود هنگام بدن خلبان می شود، بلکه باعث می شود خلبان برخی از وسایل لازم برای مقابله با سرما را فراموش کند. سرد بودن کابین نیز باعث افزایش استرس و حواس پرتی می شود.

برخی از اقدامات لازم در زیر آمده اند:

- از داده های مربوط به دما، باد، و سرما در مبدا و مقصد مطلع باشید. آیا پیش بینی باران یا برف می شود؟

- زمان قرار گرفتن در معرض سرما را کاهش دهید.
 - بدن و لباس های خود را خشک نگه دارید. در صورت تعریق یا ریختن آب یا سوخت بر روی لباس، آن را عوض کنید.
 - سعی کنید چند لباس روی هم بپوشید به طوری که بعداً بتوانید آنها را کم یا زیاد کنید.
 - به علایم سرمازدگی در خدمه پرواز توجه داشته باشید. از آنها نیز بخواهید در سرما لباس های مناسب به تن کنند (سعی کنید برای آنها الگو باشید)
 - فعالیت های خود را طوری تنظیم کنید که از تعریق غیر ضروری جلوگیری شود. بیش از حد فعالیت نکنید.
- به این نکته توجه داشته باشید که الکل باعث گشاد شدن رگ ها می شود و به دلیل باز شدن رگ های سطح پوست به شما احساس گرما می دهد. اما این دقیقاً بر خلاف کار سیستم بدن است که سعی می کند خون را از پوست دور کند. تغذیه نیز نقش مهمی دارد. بدن برای تولید گرما در شرایط سرد به کالری نیاز دارد. بنابراین، خوردن غذاهای پرکالری می تواند مفید باشد. افرادی که در فعالیت های زمستانی شرکت می کنند می دانند برای حفظ انرژی در حد لازم بدن به حدود ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کالری نیاز دارند.

از دست رفتن آب بدن

از دست رفتن آب بدن یکی از وضعیت های رایج در پرواز است و فقط به شرایط گرما یا سرمای شدید مربوط نمی شود. شکل زندگی خلبان ها و محیط کابین گاه باعث افزایش از دست رفتن آب بدن می شود. از دست رفتن آب بدن برای مدت طولانی می تواند به سنگ کلیه منجر شود که در خلبان هایی که پروازهای دراز مدت در شرایط کم آب را دارند رایج می باشد.

چرا؟ چون خیلی از خلبان ها در مسیر پرواز آب نمی نوشند. بیشتر آنها از قهوه استفاده می کنند، هرچند که اغلب از قهوه بدون کافئین استفاده می شود. رطوبت فشرده در کابین ظرف ۲۰ تا ۳۰ دقیقه بعد از پرواز به کمتر از ۵ درصد می رسد. حتی اگر خلبان در طول پرواز فعالیت فیزیکی نداشته باشد، بازهم مواردی مثل بازدم، ادرار، و تعریق باعث

می شود در حالت عادی روزانه ۱/۵ تا ۲ لیتر آب از بدن خارج شود و این میزان در محیط های خشک بیشتر است. خلبان نمی تواند کنترلی بر روی این آب خارج شده داشته باشد و باید در عوض آب بیشتری را وارد بدن خود کند.

خلبان ها حتی قبل از پرواز هم به دلیل فعالیت های مختلف بدنی آب بدن خود را از دست می دهند. برخی از عوامل کاهش آب بدن عبارتند از کار سخت قبل از پرواز یا مصرف الکل حتی بیش از ۱۲ ساعت قبل از پرواز. مصرف زیاد کولا، قهوه، چای داغ، یا چای سرد (مواد ادرار آور) قبل از پرواز و میزان ادرار بیشتر نسبت به آب ورودی به بدن یکی دیگر از مشکلات است. با دیدن رنگ ادرار می توان به این مساله پی برد. تیره بودن ادرار نشان دهنده خارج شدن آب بیشتر از بدن است؛ ادرار تقریباً بدون رنگ نشان می دهد آب به مقدار کافی جذب شده است.

از دست رفتن آب بدن (به هر دلیل) دارای علایمی مشابه علایم استرس گرمایی است. سردرد، سرگیجه، و به خصوص خستگی بیشتر از سایر علایم دیده می شوند. فرض کنید فردی در صبح زود نرمش کند؛ چند فنجان قهوه بنوشد؛ به سرعت در مسیری گرم و خشک و همراه با باد به سمت پرواز برود و بعد از پریدن درخواست یک فنجان چای سرد نماید. در این حالت، خلبان بعد از پرواز دچار خستگی شدید می شود.

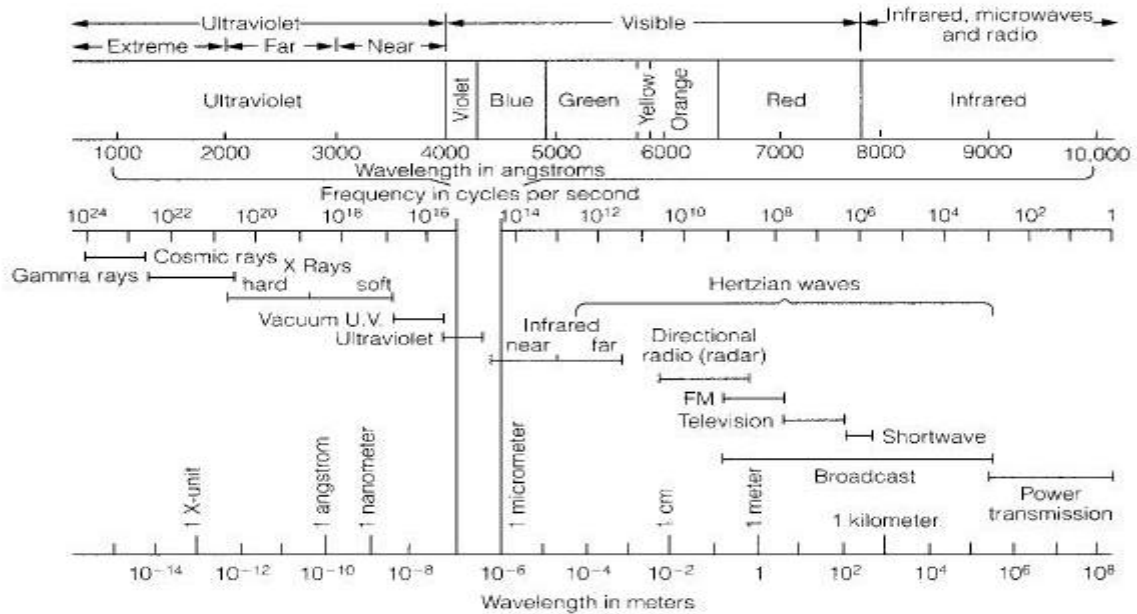
متاسفانه، خلبان ها به جای پیشگیری منتظر می مانند علایم بروز پیدا کنند. تشنگی یکی از علایم است، اما این علامت خیلی دیر ظاهر می شود. نوشیدن آب کار ساده ای است که می تواند باعث پیشگیری از این حالت شود. با هر وعده غذا حداقل یک لیوان آب بنوشید. بین نوشیدنی های مختلف در پرواز آب بیشتری بنوشید. بهتر است لیوان بزرگی از آب همراه داشته باشید و هر چند وقت کمی آب بخورید. می توانید به آن کمی آب لیمو یا لیموترش اضافه کنید. در خوردن آب تعلل نکنید چون کلیه ها می توانند سطح مطلوب آب را در بدن تنظیم کنند.

تابش

اصطلاح تابش در مبحث مواد خطرناک اغلب به معنی تابش رادیواکتیو به کار می رود. اما تابش در معنای کلی به معنی تابش الکترومغناطیس (EMR) است که شامل طیف کامل امواجی می شود که با سرعت نور حرکت می کنند. انواع مختلف تابش الکترومغناطیس با توجه به طول موج مشخص می شوند و از پرتوهای کیهانی با طول موج 4×10^{-12}

سانتیمتر تا امواج رادیویی و قدرت با طول موج چند مایل را شامل می شود. همچنین این امواج بر اساس تکرار تعداد چرخه در هر ثانیه (یا هرتز) نیز تقسیم بندی می شوند (شکل ۳-۱۰).

در مبحث خطرناکی در پرواز و سلامت عمومی، تابش به دو دسته کلی تقسیم می شود: تابش یونیزه کننده و غیر یونیزه کننده. بر اساس تعریف تابش یونیزه کننده شامل پرتوها و ذرات آلفا، بتا، گاما، رادون و اشعه ایکس می باشد که به تابش یون ها مربوط می شوند.



شکل ۳-۱۰ طیف الکترومغناطیس و تابش

تابش غیر یونیزه کننده

تابش غیر یونیزه کننده شامل بخش وسیعی از طیف الکترومغناطیسی است که از امواج فرابنفش شروع شده و تا طیف مرئی، مادون قرمز، و میکروویو ادامه می یابد. نور لیزر نیز در همین گروه قرار می گیرد. این پرتوهای الکترومغناطیسی که از دیدگاه سلامتی اهمیت زیادی برای خلبان ها دارند، شامل امواج فرابنفش و تا حد کمتری امواج میکروویو هستند.

بخش های مختلف نور فرابنفش، و یا طول موج های تابشی، می توانند بر چشم، و به خصوص قرنیه (در طول موج ۲۰۰ تا ۳۱۵ نانومتر UVB)، عدسی (در طول موج ۳۱۵ تا ۴۰۰ نانومتر UVA)، و تا حد کمی بر شبکیه (طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر UVC) تاثیر بگذارند. بیشتر امواج فرابنفش که از خورشید ساطع می شوند توسط لایه ازن در جو زمین حذف می شوند (به خصوص امواج UVC). با توجه به کاهش ضخامت ازن، خطر امواج فرابنفش برای خلبان ها در ارتفاع بالا و پروازهای طولانی بیشتر می شود. این امواج می توانند باعث صدمات چشمی (مثل آب مروارید) شوند. برای محافظت از چشم در برابر این امواج باید از فیلتر های فرابنفش در عینک های طبی، آفتابی، و لنزها استفاده نمود. این فیلترها باید کل طیف فرابنفش (۲۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر) را حذف کنند. قبل از گرفتن لنز یا عینک به برچسب آنها توجه کنید.

قرار گرفتن در معرض تابش فرابنفش بر پوست نیز تاثیر گذاشته و باعث آفتاب سوختگی می شود. بیشتر آسیب ها از UVB ناشی می شود، اما مطالعات نشان می دهند که UVA نیز (که در اتاق های برنزه نیز وجود دارد) اثرات UVB را تشدید می کند، هرچند که شدت اثرات آن به اندازه UVB نیست. خلبانهای کمی از علائم آفتاب سوختگی دور بوده اند و اغلب آنها به خاطر دارند که آفتاب سوختگی حداقل چیزی که به همراه دارد ناراحتی است. با وجود کشف شواهد بیشتر در مورد رابطه بین تابش فرابنفش، آفتاب سوختگی، و سرطان پوست، هنوز هم بسیاری از افراد در تابستان پوست خود را برنزه می کنند. با افزایش تدریجی این تابش، پوست خود را با این شرایط تطبیق می دهد.

بهترین راه برای محافظت از پوست در برابر آفتاب سوختگی، به خصوص در بدن هایی که به این شرایط عادت ندارند، استفاده از ضد آفتاب است. ضد آفتاب های مختلفی با محتویات و میزان محافظت متفاوت در بازار یافت می شوند. ماده اصلی به کار رفته در ضد آفتاب پارا آمینو بنزوئیک اسید (PABA) است. هرچه میزان این ماده بیشتر باشد، محافظت در برابر آفتاب بیشتر است. پوست هایی که حساسیت بیشتری در برابر تابش آفتاب دارند به محافظت بیشتری نیاز دارند. البته در صورت پوشیدن لباس مناسب، نیازی به این محافظت نیست، اما قسمت هایی که در معرض تابش آفتاب هستند (مثل دست ها، صورت، و گوش) ممکن است به محافظت نیاز داشته باشند.

امواج میکروویو خطر چندانی ندارند و در بدترین حالت باعث ایجاد گرما در سلول‌ها می‌شوند. رادارها با استفاده از این امواج کار می‌کنند و همان علایم را در پی دارند. چون چشم‌ها در برابر هر نوع تابشی آسیب‌پذیرند، باید از رسیدن مستقیم امواج میکروویو به چشم‌ها جلوگیری کرد. در صورتی که خلبان بفهمد در معرض این امواج قرار گرفته است (مثلاً به دلیل راه رفتن در مسیر رادار در جلو هواپیما)، بهتر است به چشم پزشک مراجعه کند.

تابش یونیزه کننده

تابش یونیزه کننده می‌تواند اثرات جدی در پی داشته باشد، و مطالعات زیادی بر روی این اثرات در حال انجام است. برای خلبان‌های پروازهای تجاری در سفرهای بلند مدت، مهمترین مساله سرطان است که ممکن است در اثر پرواز در ارتفاعات بالا به مدت طولانی در خلبان و خدمه پرواز ایجاد شود. در اینجا عوامل مختلفی دخیل هستند از جمله مدت زمان قرار گرفتن در معرض تابش، طول و عرض جغرافیایی، و فصل. بیشتر این نوع تابش‌ها نمی‌توانند از جو زمین عبور کنند. با این حال بعضی مطالعات علمی نشان می‌دهند، خطر این نوع تابش در حال افزایش است.

اگر چه پرتوهای کیهانی به سطحی نمی‌رسند که بتوانند برای ما خطرناک باشند، اما هر سطحی از تابش که بتواند مشکل ایجاد کند غیرقابل قبول خواهد بود. جامعه علمی هنوز نمی‌داند سطح تابش خطرناک چه سطحی است و آیا این سطح از تابش واقعا خطرناک است یا نه. با توجه به این که در سطح خود زمین نیز میزانی از تابش وجود دارد، می‌توان مشکلات احتمالی را به این نوع از تابش نسبت داد.

هنوز شاهدی دال بر افزایش خطر تابش‌های یونیزه کننده در ارتفاع وجود ندارد. با مقایسه نتایج مطالعات مختلف می‌تواند این نتیجه تغییر یابد. در حال حاضر، بیشتر بر خطرات شناخته شده تاکید می‌شود؛ مثل استعمال دخانیات، تابش فرابنفش، تغذیه نامناسب و سایر مواردی که در این کتاب به آنها اشاره شده است.

کیفیت هوای کابین

در سال‌های گذشته مساله کیفیت هوا در کابین خلبان و مسافران یکی از مسایل بحث برانگیز بوده است. یکی از مشکلات موجود استعمال دخانیات بود که امروزه در پروازهای تجاری ممنوع است. ازن، دی‌اکسید کربن، کمبود

اکسیژن، گازهای سمی، مونوکسید کربن، عطر و ادوکلن، و سایر مواد آلاینده می توانند باعث بروز علایم و بیماری های مختلف شوند.

به علاوه، برخی گزارش ها نشان می دهند ارگانیسم های عفونت زا مثل باکتری و ویروس ها به راحتی در محیط پخش می شوند. با این حال، بسیاری از مطالعات انجام شده توسط سازمان هوانوردی فدرال نشان می دهد کیفیت هوای کابین بر خلاف ادعای برخی افراد و سازمان ها چندان کاهش نداشته است. تبادل هوا در کابین خلبان معمولاً مستقل از کابین مسافران است و میزان تبادل هوا در این دو کابین به هوا و تنظیم سیستم تهویه توسط خدمه پرواز بستگی دارد. در اغلب موارد، تبادل هوا در این کابین ها بیشتر از محیط های بسته دیگر مثل خانه، اتومبیل، یا اداره است.

اگرچه موارد استثنا وجود دارد، اما اغلب گردش هوا به خصوص در هواپیماهای بزرگ تر، برای تبادل هوا کافی است. اما در هواپیما های جدید، گاه برای بهینه کردن کار هواپیما، میزان گردش هوا کمتر می شود. برای تضمین وجود شرایط سالم برای سرنشینان باید وضعیت هوا به طور مرتب کنترل شود.

مواد شیمیایی و گازهای سمی

مهمترین مشکل در زمینه گازهای سمی زمانی ایجاد می شود که افراد به شکل شدیدی در معرض تعدادی از این گازها قرار می گیرند. همانند آنچه در مورد کمبود اکسیژن گفته شد، در صورت حس کردن بوی مشکوک با تغییر در عملکرد خود یا خدمه پرواز باید مراقب خطرات احتمالی باشید.

همچنین، قرار گرفتن در معرض این مواد در بلند مدت می تواند مشکلاتی ایجاد کند. این مشکل بیشتر برای کارکنان مستقر بر روی زمین ایجاد می شود، اما بسیاری از خلبان ها در این بخش ها نیز کار می کنند. در هر حال، میزان سم زایی بر اساس مدت زمان و مقدار ماده مشخص می شود. برخی گازها در زمان طولانی و با میزان کم می توانند خطرناک باشند، برخی دیگر در میزان بالا و در زمان کوتاه خطرناکند. نقص در قسمت های مختلف بدن یا از بین رفتن شرایط سلامت بدنی می تواند باعث افزایش خطر شود.

شاید مهمترین گاز سمی مونوکسید کربن باشد. همان طور که در فصل ۵ در مورد فیزیولوژی در ارتفاعات گفته شد، مونوکسید کربن برای رسیدن به هموگلوبین در گلبول ها با اکسیژن رقابت می کند. این مساله باعث کاهش اکسیژن در خون می شود (هیپمیک هیپوکسی)، زیرا سلول های خونی نمی توانند اکسیژن لازم را به سایر سلول ها برسانند. میل به واکنش هموگلوبین با مونوکسید کربن ۲۵۰ برابر میل به واکنش آن با اکسیژن است. مونوکسید کربن در دود سیگار و گاه در موتور هواپیما ها دیده می شود (شکل ۴-۱۰).

Percentage of circulating Hb saturated by CO	Symptoms (resting state, at ground level)
0-10	None noticeable
10-20	Tightness across forehead and slight headache
20-30	Headache and throbbing of the temples; breathlessness on exertion and perhaps nausea
30-40	Severe headache, weakness, dizziness, dimness of vision, nausea and vomiting, collapse
Over 40	Increasing likelihood of collapse, increasing pulse rate, irregular breathing, coma, convulsions, respiratory failure

شکل ۴-۱۰ علایم مسمومیت با مونوکسید کربن

علایم این حالت مشابه علایم کمبود اکسیژن به همراه سردرد، ضعف، حالت های عصبی، و از کار افتادگی شدیدتر است. مشکل دیگر زمانی ایجاد می شود که خلبان در محیط قبلی (مثلاً خانه، ماشین، یا محل کار) در معرض مونوکسید کربن بوده باشد. گازهای آگزوز هم دارای مونوکسید کربن هستند و هم باعث تحریک چشم ها و شش ها می شوند. در اینجا نیز علامتی برای وجود مونوکسید کربن وجود ندارد، زیرا این گاز بی بو است.

مساله دیگری که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است بارهایی است که ممکن است حاوی مواد سمی و خطرناک باشند. در ارتفاع بالا ممکن است در این بارها نشتی ایجاد شود و قبل از این که کسی متوجه آن شود باعث از کار افتادگی افراد شود.

گاز سمی دیگر سوختی است که در هواپیماها استفاده می شود، ولی بوی این سوخت کاملاً مشخص است. بنزین هواپیما حداقل به اندازه دوبرابر بنزین معمولی سمی است. بخار این سوخت می تواند باعث از بین رفتن حواس و کاهش هوشیاری شود. علائم رایج ناشی از این گاز عبارتند از سردرد، تهوع، تار شدن دید، و اختلال حواس. دی اکسید کربن اغلب در محیط هواپیما وجود ندارد، اما یکی از عوامل تند تنفس کردن است.

فصل یازدهم

خواب، جت لگ (JET LAG)، خستگی

این اولین بار بود که مهندس پرواز، یک مسافرت طولانی مدت از شیکاگو به توکیو داشت که در هونولولو هم توقفی داشت. او مشتاق بود که مناظر هاوایی را ببیند و قبلاً با کمک خلبان هماهنگ کرده بود که از تفریحات شبانه نیز دیدن کند. آنها امیدوار بودند که کاپیتان به آنان پیوندد، اما او با گفتن این جمله که: من باید برنامه ریزی کنم و از مسیر ورودی به توکیو آگاه شوم، این درخواست را رد کرد. مهندس پرواز با خود فکر میکرد که او چندان اجتماعی نیست. با رسیدن نیمه شب، بازدید کنندگان از مناظر، به اتاقهایشان برگشتند. آنها خسته بودند و از تمام کارهایی که در آن شب انجام داده بودند، به هیجان آمده بودند. زنگ بیدار باش، ساعت ۶:۳۰ صبح بود و ساعت حرکت آنها برای ژاپن نیز ساعت ۹ برنامه ریزی شده بود. در نیمه راه مسافرت، مهندس پرواز سرش را تکان داد. کاپیتان بارها از او خواسته بود که به سنجش و محاسبه ی سوخت هواپیما پردازد. حتی کمک خلبان نیز دوبار گزارش موقعیتشان به شرکت را اشتباه انجام داده بود. درگیری شدیدی بین آنها برای بیدار ماندن و قرار گرفتن در جلوی هواپیما وجود داشت. کاپیتان هوشیار بود، اگرچه مهندس پرواز نتوانست سرویس خودکار اطلاعات فرودگاهی (ATIS) را به یاد آورد و کمک خلبان ارتفاع و سرعت را اشتباه گفته بود کاپیتان بدون هیچ حادثه ای هواپیما را فرود آورد. بر روی زمین دو توریست خسته ی اهل هاوایی حضور داشتند که منظور کاپیتانیشان از برنامه ریزی برای آینده و مسیر پیش رو را متوجه شدند. آنها فهمیدند که حتی در بهترین شرایط با استراحت نکردن تشدید خستگی غیر قابل اجتناب خواهد بود.

شاید موضوعی که بارها در مورد عوامل انسانی و وضعیت عملکرد بدن مورد بحث قرار گرفته است، خستگی و فرسودگی باشد. درحقیقت، بیشتر رویدادهای مربوط به عملکرد بدن (اگر بخواهیم چند مورد را نام ببریم: در معرض صدا بودن، کمبود اکسیژن، کم شدن آب بدن، افزایش بیش از حد دما)، در بردارنده خستگی به عنوان یک علامت می باشند. اگرچه دلایل مختلفی برای خستگی وجود دارد ولی به طور معمول عدم خواب کافی به عنوان اصلی ترین دلیل خستگی در نظر گرفته می شود و همچنین فقدان خواب راحت، یک موضوع اصلی است که می تواند مشکلات متوالی و بسیاری ایجاد کند.

معمولاً، هوانوردی یکی از دلایل اصلی و بالقوه ی خستگی است. این نگرانی و موضوع مهم، آشنایی تمام خلبانان با دلایل گوناگون خستگی و علائم مربوط به آن را ایجاب می کند. برخی از علل، قابل کنترل نیستند (مانند طول پرواز، تغییرات

شبانه روزی، بیماری، آب و هوا و غیره) اما یک خلبان با هوش و آگاه می تواند با آمادگی بهتر، اجتناب از عوامل قابل کنترل خستگی، و حفظ کیفیت بالایی از عملکرد خود و سایر کارکنان هواپیما از عهده این شرایط و موقعیتها بر آید.

از آنجایی که نداشتن خواب کافی، وضعیتی است که بیشتر خلبانان با آن رو به رو هستند، در ابتدا این موضوع مورد بحث قرار خواهد گرفت در قسمت بعد تغییرات شبانه روزی که اغلب منجر به خواب کم می شوند، بحث خواهد شد، خستگی که نتیجه نهایی این موارد است، در قسمت نتیجه گیری این فصل مورد بحث قرار خواهد گرفت.

خواب

حتی اگر ما بیش از یک سوم زندگی خود را در مراحل از خواب سپری کنیم، باز هم آگاهی بسیار کمی در این مورد وجود خواهد داشت که چرا ما به خواب احتیاج داریم و چگونه می توانیم این کارکرد مهم بدن را به نحو بهتری کنترل کنیم. عمده‌تاً عقیده بر اینست که خواب موجب حیات مجدد و آماده سازی بدن برای روز بعد می شود. تحقیقات بسیار زیادی در این زمینه وجود دارند و بیشتر آنها در جریان هستند، اما جنبه ی عملی این موضوع که چگونه یک فرد با مشکلات و عادات خوابی خود کنار می آید، هنوز دست نیافتنی باقی مانده است. این موضوع به طور ویژه در مورد خلبانانی مصداق پیدا می کند که در برنامه های بی خوابی مورد مطالعه قرار گرفته اند که قابل قیاس با انترن های در حال آموزش در بیمارستان و بدتر از آن کارگران شیفتی می باشند. درک و شناخت کلی و اساسی فرآیند خواب بسیار مهم است، اما موضوع مهم تر این است که چگونه افراد با تغییرات کاری خود و نیازهایشان به استراحت، کنار می آیند.

هیچ رژیم جادویی، تجویز دارو و یا تکنیکی یک خواب آرام و راحت را تضمین نمی کند. فقط از طریق آگاهی از شناخت عملکرد خواب (چگونه خواب ما تحت تاثیر فعالیتهایمان قرار می گیرد و ما می توانیم چه چیزی را برای دستیابی به خواب کنترل کنیم)، خلبانان می توانند سالم و موثر باقی بمانند.

فیزیولوژی خواب

علیرغم اینکه اختلافات فردی نظیر طول و عمق در هر مرحله خواب، تفاوت ساعات خواب در یک چرخه ۲۴ ساعته و استفاده بهینه از خواب در هر فرد وجود دارد، همه افراد از مراحل یکسان و اصلی خواب عبور می کنند تنها راهی که

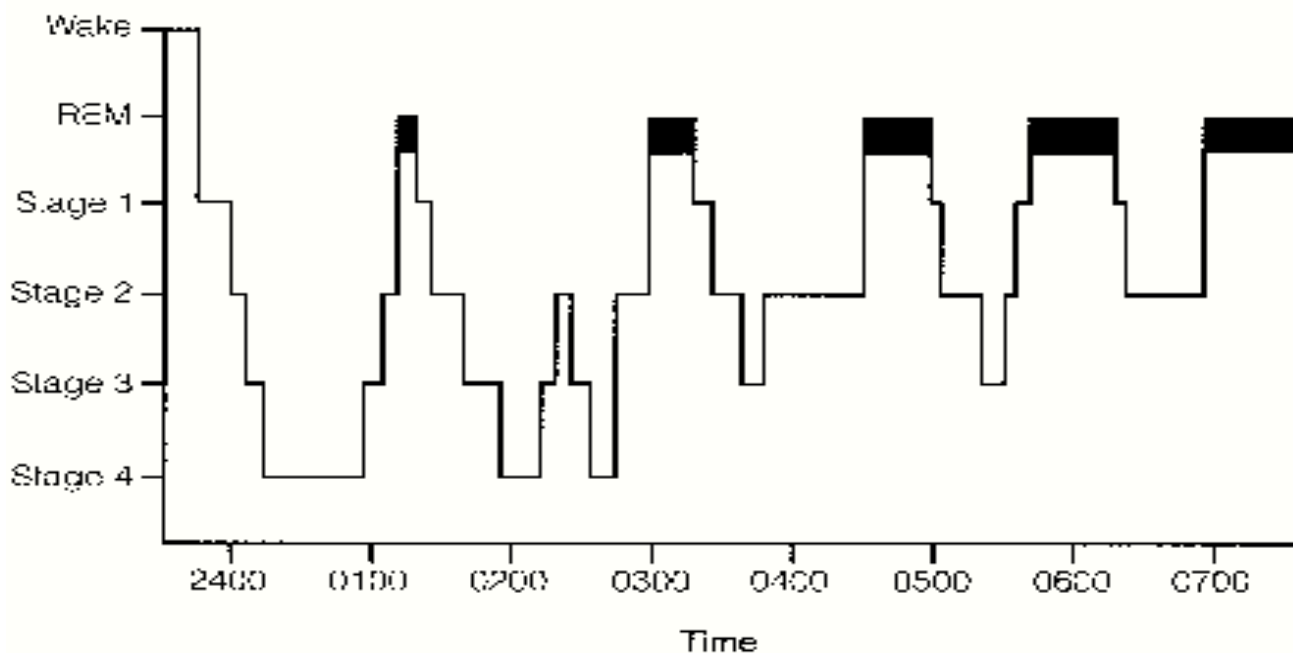
خلبانان می توانند الگوها و عادات خوابی را مرور و بررسی کنند این است که تعیین کنند کجا و چه چیزی مناسب آنهاست و بدانند این الگوها با توجه به سن افراد تغییر می کند. در ضمن موقعیت هایی نظیر خواب در حالت مستی وجود دارد که هر چند در ظاهر فرد به خواب عمیق فرو رفته اما خوابش یک خواب آرام و راحت نیست و هنگام بیدار شدن احساس نا آرامی و آشفتگی می کند و چیزی که بیشتر به دنیای هوا نوردی مربوط است ، این حقیقت است که بسیاری از خلبانان برنامه ریزی ضعیفی برای دوره های استراحتشان دارند و سفر بعدی را با خواب آلودگی و کم خوابی آغاز می کنند.

در یک خواب طبیعی در طول شب، انسانها به طور مکرر بین دو نوع متفاوت خواب در حال تناوب هستند که عبارتند از: حرکت سریع چشم (REM) و حرکت نکردن سریع چشم (NREM)، خواب NREM دارای چهار مرحله است. هر دو نوع اینها دارای تاثیرات متفاوت و مستقلی بر روی کیفیت کلی خواب هستند، که از طریق سطوح گوناگون عملکرد و خواب آلودگی در طول روز مشخص می شوند.

مراحل خواب

اساساً ، ۴ مرحله خواب NREM سطح هوشیاری (یا عمق خواب) را تعریف می کنند . شکل (۱-۱۱) هرچه خواب ، عمیق تر بوده و طول زمان خواب عمیق بیشتر باشد، ذهن و بدن بیشتر استراحت می کنند. این ۴ مرحله در مجموعه ای از چرخه ها در دوره خواب رخ می دهند که در هر ۹۰ تا ۱۰۰ دقیقه بوجود می آید . خواب REM ، رویداد دیگری در هر چرخه است. گاهی اوقات خواب REM به عنوان یک مرحله دیگر در نظر گرفته می شود . خواب REM ، اغلب پس از این که چرخه اول خواب آغاز شد و به محض اینکه فرد به مرحله اول آن بازگشت و دقیقاً قبل از رفتن به چرخه بعدی، رخ می دهد.

Histogram of normal sleep



شکل (۱-۱) در یک دوره شب NREM و REM در یک سیکل اتفاق می افتد به اینصورت که NREM ۶۰ دقیقه طول می کشد و بدنبال آن ۳۰ دقیقه خواب REM این چرخه ۹۰ دقیقه ای در طی خواب تکرار می شود. اگر چه بیشتر خوابهای سنگین (در مرحله ۳-۴ NREM) در یک سوم اول شب اتفاق می افتد و پریودهای REM کوتاهتر در اول شب اتفاق می افتند و تدریجاً طولانی تر می شوند و با نظم بیشتری در فواصل دیرتر اتفاق می افتند. مجموعاً در حدود ۲۵٪ از زمان خواب در خواب REM و ۵۰٪ در مرحله ۲ خواب NREM می گذرد. (منبع: مدیریت ملی فضا و هوا فضا)

چهار مرحله خواب NREM عبارتند از:

مرحله ۱: این مرحله، زمان بین بیداری و شروع به خواب رفتن می باشد. در این مرحله، امواج مغزی رو به کاهش بوده. بدن استراحت می کند و دمای بدن، تنفس و ضربان قلب نیز کاهش می یابد. برخی از افراد (در خود یا دیگران) متوجه حرکت لحظه ای و ناگهانی ماهیچه ها می شوند، که نشان دهنده ی تغییری در فعالیت مغز است. ممکن است این حرکت لحظه ای فرد را بیدار کند اما سریعاً دوباره به خواب میرود. این مرحله با توجه به اینکه فرد با چه سرعتی به خواب می رود فقط بین یک تا ۱۰ دقیقه طول می کشد.

مرحله ۲: در این مرحله، فعالیت مغز برای چند لحظه، با بوجود آمدن و مرور کوتاه افکار و خاطرات، افزایش می یابد. ماهیچه ها کماکان در حال استراحت بوده، کارکرد بدن رو به کاهش است و تنفس به صورت پایدار و مداوم صورت

می گیرد. اگر فردی در طول این مرحله بیدار شود ممکن است منکر خواب بودن خود شود، اگر چه در حقیقت او خواب بوده است این مرحله در حدود ۱۰ دقیقه طول می کشد .

مرحله ۳: ادامه استراحت با تنفس آهسته تر و پایدار و ضربان قلب کند تر، رخ می دهد. بدن تقریباً کاملاً در استراحت به سر می برد و بیدار کردن فرد در این مرحله سخت است . در صورت بیدار شدن، او احساس آرامش و استراحت نخواهد کرد. و ممکن است خستگی بیشتری نیز احساس کند . برخی می گویند که این مرحله ورود به خواب دلتاست . در حالی که مرحله اول معمولاً، خواب آلفا نامیده می شوند، که هر دو مرحله به شکل امواج مغزی در نوار مغز (EEG) مربوط می شود که پالس های الکتریکی مغز را اندازه گیری می کند همچنین مرحله ۳ نیز مرحله انتقالی نامیده شده و به مدت ۵ دقیقه طول می کشد .

مرحله ۴: این مرحله عمیق ترین بخش خواب است ، بدن کاملاً آرام و فعالیت مغز نیز آهسته و کند است می توان فرد را غیر هوشیار در نظر گرفت و بیدار کردن او نیز بسیار مشکل خواهد بود . این مرحله در حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه طول کشیده و طولانی ترین مدت این چرخه بوده و مهمترین قسمت در دریافت خواب با کیفیت است. بیشتر خواب عمیق در یک سوم اول شب رخ می دهد و دوره های خواب REM در اوایل شب کوتاه تر بوده و بعداً طولانی تر می شوند.

در مرحله چهارم است که با پیر شدن ما، عمق خواب کمتر و زمان آن کوتاه تر می شود. علاوه بر آن، اگر در این مرحله از خواب به هر دلیلی اختلال ایجاد شود و فردی که در مرحله چهارم خواب است بیدار شود. ممکن است خیلی گیج و بی حال باشد که اینرسی خواب (یک مفهوم فیزیولوژیک بوده و به معنای ناتوانی فرد در انجام فعالیت جسمی و مغزی به دنبال بیدار شدن از مرحله ۳ و ۴ NREM می باشد=SLEEP INERTIA) نامیده می شود، و احتمالاً فرد به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه ناتوان بوده و با یک چرخه خواب مختل شده پایان می یابد. چرت و خواب نیمه روز نباید آنقدر طول بکشد که به مرحله چهارم خواب تبدیل شود. معمولاً، بر طبق زمان شب، بیدار شدن قبل از ۴۰ دقیقه از خواب، نباید اینرسی خواب ایجاد کند.

خواب REM

همزمان و همراه با چهار مرحله خواب می باشد. REM در حدود ۶۰ دقیقه پس از به خواب رفتن، شروع می شود ضربان قلب و فشار خون نوسان داشته ، ماهیچه های بزرگتر کماکان در حالت استراحت باقی مانده و ماهیچه های کوچکتر (انگشتان دست و پا) ممکن است تکانهای لحظه ای کوچکی داشته باشند و البته چشمها حتی در زمان خواب نیز به سرعت حرکت می کنند این مرحله REM، هم زمان با چرخه بازگشت به مرحله یک بوده و می تواند ۱۰ تا ۳۰ دقیقه قبل از چرخه بازگشت به مرحله دوطول بکشد. با تکرار شدن هر چرخه (حدود هر ۹۰ دقیقه) ، زمان کمتری در مراحل ۳ و ۴ و زمان بیشتری در REM سپری می شود. بنابراین بیشتر خوابهای عمیق و موثر در ابتدای زمان خواب رخ می دهند و REM بیشتر قسمت‌های انتهایی خواب را اشغال می کند.

به نظر می رسد که رویاها و خواب ها در طول خواب REM رخ می دهند . اگر شما در طول خواب REM، بیدار شوید، ممکن است آنچه را که در رویا دیده اید به یاد آورید. در مراحل دیگر، موارد کمتری از رویاهای دیده شده به ذهن می رسند و بیشتر رویاها به مدت طولانی در حافظه ی انسان باقی نمی مانند. در بیشتر موارد در طول خواب شب، شما بدون بیدار شدن وارد مرحله REM خواب می شوید .

خواب دلتا

مراحل خواب به شیوه های مختلفی شرح داده می شوند . وقتی خواب با یک دستگاه EEG کنترل می شود ، مراحل گوناگونی از امواج مربوط به سطوح شناخته شده مشخص می شوند . این امواج با عناوین آلفا (آسایش/استراحت)، بتا (بیدار ماندن در طول روز)، تتا (مراحل ۱ و ۲ خواب) و دلتا (مراحل ۳ و ۴) نامیده می شوند. مراحل ۱ تا ۴ خوابیدن دارای ویژگی های فیزیکی و ذهنی منحصر بفردی هستند که به امواج مغزی مرتبط می شوند. بنابراین خواب دلتا، نمایشی از خواب مرحله ۳ و ۴ است.

نکته ی مهم و کلیدی این است که: اگر هنگام چرت و خواب نیمه روز، در طول خواب دلتا بیدار شوید، به احتمال زیاد اینرسی خواب (SLEEP INERTIA) را تجربه خواهید کرد.

هر چیزی که وارد خواب REM شود و در آن مداخله ایجاد کند (مانند الکل، استرس یا بیدار شدن در این مرحله) موجب خوابهای غیر موثر می شود. یک خواب خوب در طول شب به معنای یک مرحله REM کامل و مرحله ۳-۴ NREM مختل نشده می باشد. خواب REM ممکن است به عنوان ۲۵٪ مجموع خواب در نظر گرفته شود.

ما هرچه مسن تر می شویم، اغلب اوقات با بازگشت به چرخه مرحله یک و ورود به خواب REM از خواب بیدار می شویم. برای یک لحظه کوتاه از بیدار شدنمان آگاه شده و احتمالاً احساس می کنیم که هنوز نخوابیده ایم، اما سریعاً وارد چرخه دیگری از خواب می شویم و این در صورتی است که دیگر چیزی ما را بیدار نگه ندارد. این بیدار شدن مکرر توسط خلبانان مسن تر امر غیر طبیعی نیست و نشان دهنده یک بی خوابی واقعی نمی باشد. اگرچه ممکن است برخی فکر کنند مشکلی وجود دارد و فکر کردن در مورد این مشکل باعث این نگرانی می شود که اختلالی در بازگشت به خواب بوجود آید در خلبانان جوان تر، بیدار شدن مکرر ممکن است نشانه بی خوابی باشد، و نیاز به بررسی توسط پزشک دارد.

به طور کلی در طول شب در حدود ۲۵٪ از زمان خواب در REM و در حدود ۵۰٪ در مرحله ۲ از NREM سپری می شود که پس از آن مرحله ۴ وجود ندارد. اینکه ما چقدر از زمان خوابمان را در REM و NREM سپری می کنیم، کیفیت خوابمان را تعیین خواهد کرد. هر گونه اختلالی در خوابها که می تواند در احساس استراحت هنگام بیدار شدن تاثیر بد داشته باشد، باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. تغییرات دوره ی میانسالی از جمله استرس های شغلی، تحولات خانوادگی و فشار های مالی؛ سرانجام می توانند منجر به اختلالات چشم گیری در خواب شوند. این موضوع قابل ذکر است که خوابیدن یک فرآیند کاملاً پویا و دینامیک است که در طول شب دائماً در حال تغییر بوده و تحت تاثیر سن، استرس و اضطراب و سایر عوامل قرار دارد و احتمالاً در هر زمان، متفاوت است، خصوصاً زمانی که فرد، یک عادت خواب ثابت را دنبال نمی کند.

انواع خواب طبیعی

تغییرات جداگانه ای برای خواب طبیعی وجود دارند. برخی از مردم قادر هستند که با حداقل ۳ تا ۵ ساعت خواب در شبانه روز احساس استراحت و آرامش کرده و احساس کنند که نحوه عملکردشان به صورت طبیعی است. سایر افراد به بیش از ۸ ساعت خواب نیاز دارند. میانگین ۸ ساعت خواب در روز استاندارد جهانی نیست، و هر فرد باید شخصاً میزان

خواب مطلوب و با آرامش خود را تعیین کند . شاخص خواب آسایش بخش به چگونگی احساس شما بستگی دارد، هرگز شما در صبح خسته نیستید و در طی روزهم در شرایط عادی خسته نخواهید بود پس بنابراین خواب کافی داشته اید اگرچه ما تمایل داریم علائم بی خوابی را در مقایسه با علائم فقدان غذا (گرسنگی) و فقدان آب(تشنگی) کم اهمیت تر تلقی کنیم ولی احساس خواب آلودگی یک علامت فیزیولوژیک از کمبود خواب است و دارای اهمیت کمتری نسبت به علامت تشنگی و گرسنگی نیست .

برخی از مردم می توانند به سادگی به خواب بروند حتی اگر در یک مکان پر سر و صدا و غیر راحت باشند. آنها می توانند یک چرت کوتاه داشته باشند، و نیازهای کم خوابی خود را برآورده سازند (چرت گربه ای)، برخی از افراد دیگر خوابیدن در آن موقعیت را بسیار مشکل دانسته و بنابراین ، حتی در بهترین شرایط به صورت خواب آلوده باقی می مانند. این نیز یک امر طبیعی است و نیاز به نگرانی ندارد و لازم نیست برای تغییر آن تلاش کنید. از کارهای سریعی که برای تغییر عادت خوابی طبیعی شما تلاش می کنند، اجتناب ورزید.

چرخه خواب هر فرد ، با نظم و برنامه ریزی شخصی آن فرد تعیین می شود که در قسمتهای بعدی این فصل شرح داده خواهد شد. در حقیقت ، چرخه خواب ، مهمترین توازن برای بدن است. اگر این نظم، بوسیله بی خوابی، دستخوش تغییر گردد، می تواند به راحتی از هم گسیخته شود، برخی از افراد مثل چکاوک بوده و سحر خیز می باشند. آنها صبح زود، بیدار شده و آماده ی رفتن بوده و نسبت به اطراف خود هوشیارند و به تدریج این انرژی را در اواسط عصر، از دست می دهند. از طرف دیگر برخی از افراد، مانند جغد و یا افراد شب بیدار هستند و ساعاتی طول می کشد که پس از بیدار شدن آماده ی حرکت و فعالیت شوند و دارای انرژی کامل در عصر بوده و این انرژی تا غروب ادامه می یابد. چکاوکها زودتر از جغدهایی که تا دیر وقت بیدار می مانند به خواب می روند.

بیشتر افراد می دانند که مانند جغد هستند یا مانند چکاوک . مشکل آنها این است که چگونه خود را با مردم دنیا یا سایر کارکنان پروازی که الگوی خوابشان در تضاد است هماهنگ کنند. تشخیص این تغییر طبیعی در انرژی ، هوشیاری ذهن و انگیزه ، در زمانهای مختلف روز بسیار مهم بوده و بیان کننده این موضوع است که آنها باید با تغییر پذیری های شما نیز

ارتباط برقرار کنند. تحمل و بردباری، درک و صبر موارد کلیدی برای انسانهای سحرخیز و شب کار هستند تا به طور موثر و ایمن با یکدیگر کار و پرواز کنند.

اختلالات خواب

هنگامی که خواب ناکافی بوده و یا دچار اختلال شود، بی خوابی رخ می دهد. این مورد نیز بیماری بی خوابی (insomnia) نامیده می شود. سه درجه متفاوت از این بیماری وجود دارد: گذرا، حاد، مزمن.

بی خوابی گذرا، عمومی ترین و کم اهمیت ترین مورد است که فقط چند شب طول می کشد و نتیجه ی هیجان (افزایش قابل توجه حقوق)، عصبانیت فوق العاده (افزایش زمان چک پروازی) و سایر دلایلی که همه ما تجربه کرده ایم و مانع از به خواب رفتنمان می شود، می باشد. ذهن به ما اجازه استراحت نخواهد داد. هنگامی که موقعیتی که موجب این نوع بی خوابی می شود، برطرف شد، خواب به سرعت به حالت طبیعی باز می گردد.

بی خوابی حاد و یا کوتاه مدت، در نتیجه ی استرس های طولانی مدت یا بیماری بوجود می آید. این نوع بی خوابی، معمولا در مدت چند روز از بین رفته و چرخه خواب دوباره به حالت طبیعی باز می گردد. در واقع خواب کم از بین رفته و به راحتی پس از چند شب خواب آرام و راحت باز می گردد؛ اگر چه، بر اساس میزان خواب از دست رفته، سلامتی، سن فرد و سایر فاکتورها ممکن است این بهبودی مدت بیشتری طول بکشد.

بی خوابی مزمن، جدی تر بوده و در نتیجه فقدان دائمی خواب حاصل می شود. این مورد می تواند به مدت روزها، هفته ها و یا ماهها طول بکشد. شایع ترین علت آن در مردم عادی، بیماری و یا استرس حل نشده جدی است. در مورد خلبانان، این مورد، ترکیبی از فاکتورهای گوناگون است که شامل استرس نیز می باشد. محققان در زمینه خواب، بیان می کنند که فقدان خواب به اندازه ای که خواب در یک دوره ۲۴ ساعته رخ می دهد، زیاد نیست. بیشتر از آن این موضوع مشخص شده است که کیفیت خواب، مهمتر از طول و زمان خواب است.

مسافرت های طولانی مدت، آموزش های پروازی هر روزه، پروازهای شبانه مکرر، مواردی هستند که همیشه در هوانوردی با آنها رو به رو می شویم. افراد انتخاب شده می توانند با این موارد سازگار شوند اما سایر افراد اینگونه نیستند. اگر شما

نمی توانید سازگار شوید و احساس می کنید که هرگز نمی توانید به طور کامل استراحت کنید تغییراتی باید صورت گیرد. بیماری بی خوابی یک علامت است بنا براین بدون تمرکز بر روی درمان و نحوه ی رفتار با این علامت به دلیل آن توجه کنید. بی خوابی مزمن معمولاً نیازمند کمک یک پزشک است.

مدیریت هوشیاری

در اوایل دهه ی ۱۹۹۰، سازمان ناسا (NASA)، برنامه ی خود با عنوان مدیریت هوشیاری را معرفی کرد، که حاصل مطالعات این سازمان، در مورد اقدامات متقابل در برابر خستگی است. رویکرد و شیوه ناسا، در مورد خواب و چگونگی تاثیر آن بر ایمنی، به ویژه در کارهای طولانی مدت، دیدگاه و چشم انداز واضحی از دنیای حقیقی خواب است. این برنامه یک برنامه اجرایی کامل و مهم است که برای اولین بار ثابت کرد که فیزیولوژی خواب، و اینکه فقدان خواب با کیفیت چگونه می تواند بر عملکرد و ایمنی فرد اثر بگذارد. این مورد فراتر از اطلاعات تجربی هوانوردان می باشد که سالهاست آنها را می دانند. فقدان خواب راحت، غیر ایمن است و هیچ میزان تجربه و یا انگیزه ای نمی تواند بر نیاز بدن به میزان کافی خواب با کیفیت، فائق آید.

اگر فیزیولوژی خواب را همانگونه که قبلاً توصیف شد در دنیای واقعی یک قدم جلوتر ببریم تمام خلبانان توانایی درک مشترک نسبت به سه پدیده را داشته اند.

خواب یک مورد حیاتی است

همانند نیاز انسان به غذا و آب، خواب نیز یک مورد کاملاً لازم و ضروری است. هنگامی که نیاز به هر یک از این سه مورد حیاتی وجود داشته باشد، ما سیگنالهایی را از مغز دریافت می کنیم: این سه مورد حیاتی عبارتند از: گرسنگی، تشنگی و خواب آلودگی. اهمیت خواب آلودگی، کمتر از موارد دیگر نیست، با این حال تنها راه اصلی در تلاش برای غلبه بر این سیگنال از شیوه های مختلف و کم کردن آن خواب کافی است. بر طرف کردن گرسنگی و تشنگی در مقایسه با خواب آلودگی آسان تر است.

هنگامی که بدن از خواب محروم است، مغز انسان می تواند خود به خود با یک شیوه کنترل نشده، به منظور بر طرف کردن نیاز فیزیولوژیکی خود به خواب، از حالت بیداری به خواب تغییر پیدا کند.

هرچه خلبان، خواب آلوده تر باشد ورود به خواب از حالت بیداری سریعتر و بیشتر صورت می گیرد. این دوره ها می توانند بسیار کوتاه باشند، مانند خواب های بسیار کوتاه مدت که از پنج ثانیه تا پنج دقیقه طول می کشند و توسط خلبان غیر قابل تشخیص هستند. در واقع، خلبان منکر این خواهد شد که به خواب رفته است. سایر موارد طولانی تر بوده که دقایق بیشتری طول می کشد. با کمبود خواب، این خواب های غیر قابل کنترل می توانند در حالت ایستاده، نشسته و یا فعالیت در هواپیما نیز رخ دهند. خلبان ها، مخصوصاً در پرواز های طولانی در حالی که هواپیما در کنترل است به خواب می روند. **نگرانی:** خلبان از اینکه خوابیده است، آگاه نیست، هم چنین قادر نیست تشخیص دهد که چه موقعی این خواب آغاز شده و چه مقدار از زمان آن گذشته است.

خواب آلودگی، به عنوان سیگنالی از مغز، اغلب مانند یک موضوع آزار دهنده و یا موضوعی که به راحتی بر آن غلبه می شود، مورد عدم پذیرش قرار می گیرد. جدا از به خواب رفتن، خواب آلودگی مانند بسیاری از علائم دیگر در پرواز که قبلاً شرح داده شد، می تواند به طور بالقوه، بیشتر جنبه های عملکردی انسان را کاهش دهد.

کمبود خواب

از دست دادن مداوم خواب به ندرت موجب کمبود خواب شده و در طول چند روز، به صورت جمع شده و انباشته قرار می گیرد. اگر شما به هشت ساعت خواب در طول روز احتیاج دارید و فقط شش ساعت می خوابید می توان نتیجه گرفت که در کمبود خواب به سر می برید. این مورد می تواند در طول چند روز متوالی از دست دادن خواب ادامه یابد و نیاز به خوابیدن طولانی هنگامی که فرصت زیادی دارید باشد. علاوه بر این، تنها مقدار خواب مهم نیست، بلکه کیفیت آن نیز مهم است. به عبارت دیگر، دریافت خواب عمیق تر در مدتی کوتاهتر، موثر تر خواهد بود تا دریافت خوابی سبک در مدتی طولانی تر.

یکی از علائم کمبود خواب، احساس خوب آلودگی است و اینکه فردی به شما بگوید که خواب بودید، اما شما منکر آن شوید.

P36

درک غلط از خواب ؛

"من می دانم چقدر خسته ام"

"من قبلا به اندازه کافی خوابیده ام و جریمه اش را پرداختم"

"من به اندازه کافی انگیزه دارم که این کار را انجام دهم"

چرا که نه ؟

ارزیابی هوشیاری و عملکرد خود به صورت مطمئن ، اگر کار غیر ممکن نباشد ، اما مشکل است .

ممکن است اولین اشتباه شما ، اولین نشانه و دلیل باشد .

خواب آلودگی فیزیولوژیکی و فردی (شخصی)

خواب آلودگی به همان سادگی که قابل مشاهده است، متشکل از دو مؤلفه مهم و مجزاست. اولین مورد مؤلفه فیزیولوژیکی است، که شرح داده شد. کمبود خواب، منجر به خواب آلودگی می شود، که یک خلبان را مجبور می کند، به منظور برطرف کردن نیازهای فیزیولوژیکی بخوابد. این مورد می تواند به طور غیر ارادی صورت گیرد. خواب آلودگی فردی، گزارش خود خلبان در این مورد است که تا چه حد خواب آلوده است. احساس فردی می تواند تحت تاثیر فاکتورهای بسیاری مانند کافئین، فعالیت فیزیکی، یک محیط تحریک کننده (یک پرواز سخت) و یا یک مکالمه تحریک کننده، قرار داشته باشد. در نتیجه، خلبان، ادعا می کند که بیشتر از حالت فیزیولوژیکی، آگاه و هوشیار است. به عبارت دیگر، خواب آلودگی فردی تحریک شده، نیاز فیزیولوژیکی را تحت پوشش قرار داده یا پنهان می کند. ممکن است

خلبان، از سطح بالای هوشیاری برخوردار باشد، اما در واقع تحت کمبود خواب شدیدی فعالیت کرده، و فقط با آدرنالین افزایش یافته، فعالیت می کند. این خونسردی، عملاً یک وضع دشوار بسیار قابل توجه است .

عوامل تاثیر گذار بر کیفیت خواب

بیشتر خلبانان می دانند که چه چیزی در یک خواب خوب اختلال ایجاد می کند : اتاقهای پر سروصدا ، تخت خواب های نامناسب، دماهای سرد و گرم، نور بسیار زیاد و سایر موارد مشابه. قرار دادن پوشش های گوش، سطح صدا را کاهش می دهد، قرار دادن یک پرده ضخیم بر روی پنجره، میزان نور را کم می کند و پتو و ملحفه زیاد، تخت خواب را راحت تر می کند.

سایر فاکتورهای قابل کنترل، استرس هایی هستند که فرد به خودش وارد می کند. مانند کافئین و یا نیکوتین بسیار زیاد. الکل یک اختلال کننده مهم است، چرا که در خواب REM مداخله ایجاد می کند، و بسیاری معتقدند که اگر در خواب REM توسط الکل اختلال ایجاد شود، خواب آرام و راحت از بین می رود. این اثر، می تواند چندین ساعت پس از آخرین نوشیدن، طول بکشد که این نوشیدن شامل شراب و آبجو نیز می باشد .

سایر فاکتورها عبارتند از خوابهای نیمه روزی که بسیار طولانی مدت و مکرر هستند که بر نظم و چرخه ی خواب طبیعی شما اثر می گذارند. خواب بسیار زیاد در طول روز از خواب خوب در شب جلوگیری می کند. خوابیدن طولانی مدت در روز، مشکلاتی را در ساعات بعدی روز ، بویژه برای خلبانان مسن تر ایجاد می کند.

کمبود اکسیژن اغلب به عنوان منبع دیگر مشکلات در نظر گرفته نمی شود. اگر فرد با ارتفاعی که در آن به خواب می رود، مانوس نباشد ، خوابیدن برایش مشکل خواهد شد . بلند شدن از فرودگاهی در سطح دریا و ماندن در شب در شهر Denver ، پس از نوشیدن مشروب قبل از خواب ، یک خواب با کیفیت و راحت را از انسان می گیرد و روز بعد نیز ناخوشایند و بد خواهد بود. هنگامی که شما در حالت کمبود اکسیژن قرار دارید، حالت خماری شدید تر خواهد بود. بخاطر داشته باشید می توانید بدون اینکه در هواپیما باشید دچار کمبود اکسیژن شوید .

تغییرات ریتم شبانه روزی می توانند بر روی خواب اثر بگذارند ، مخصوصاً زمانی که بدنتان آماده خواب نیست و تلاش می کنید که بخوابید. روشهای گوناگون، و موارد بسیاری ذکر شده که خواب را آسان می کنند و تحت عنوان سیکل ۲۴ ساعته در این فصل شرح داده خواهند شد. در حال حاضر ، یک فرد می تواند هنگام عبور از نواحی زمانی، اختلالات خوابی را پیش بینی کند. علاوه بر خستگی کامل در یک سفر طولانی، خوابیدن می تواند هنگام تلاش برای به خواب رفتن ، مختل شود . جریان پایدار و مداوم آدرنالین در طول سفر (در اثر انتظار جهت وقوع یک حادثه یا دور زدن از کنار توده هوای بد و غیره) می تواند از خوابیدن خلبان پس از سفر، جلوگیری کند. همین خلبان بدون شک، موقعیت های پرواز را از نظر ذهنی نمی تواند تطابق دهد، و خوابیدن برای او بسیار سخت خواهد بود . با پیش بینی نیاز به یک خواب آرام و راحت در طول شب ، خلبان می تواند برای اجتناب از موقعیت هایی که می توانند منجر به مشکل شوند، تلاش کند .

علائم بیماری بیخوابی (Insomnia)

علائم بیماری بی خوابی مشابه علائم خستگی بوده و در قسمت های بعدی این فصل شرح داده خواهند شد . به طور کلی در این زمینه اختلال مشخصی در عملکرد وجود دارد بویژه در تصمیم گیری و مهارت های ماهیچه ها. انگیزه برای انجام یک کار خوب کم می شود و همانند کمبود اکسیژن در بافت های بدن (هیپوکسیا)، شما نمی توانید بر عملکردتان نظارت داشته و حتی نمی توانید به صورت طبیعی ریسک کنید . در این زمینه اختلال در هوشیاری، و تمایل برای خواب کوتاه وجود خواهد داشت، و هیچ آگاهی در این مورد که شما خواب بودید وجود ندارد. خطا ها و اشتباهات کوچک، تکرار می شوند . یک مشکل بزرگ در بی خوابی ایجاد یک چرخه ناقص می تواند باشد. استرس خوابیدن در کنار ترس از بیماری بی خوابی قرار خواهد گرفت و این زمانی است که شما به تخت خواب بروید و این مورد منجر به بی خوابی شود.

مقدار موثر بر ای ملاتونین ؟

مقادیر پیشنهاد شده توسط تولید کنندگان از ۰/۱ تا ۰/۲ میلی گرم تعیین شده اند . هنوز هم مقدار عمومی و معمولی ۳ میلی گرم، هزار برابر بیشتر از مقدار بدن می باشد .

پیشنهاد مصرف توسط تولید کنندگان شامل موارد زیر می باشند:

- قبل از رفتن به رختخواب استفاده کنید.
- برای تنظیم ساعت درونی بدن چند ساعت قبل از استراحت آن را استفاده کنید.

عوارض جانبی غیر قابل پیش بینی:

- خستگی روز ، سر درد و کج خلقی در طول روز.
- کابوس شبانه.
- استفاده طولانی مدت ، در تولید طبیعی بدن اختلال ایجاد می کند.
- ایجاد اختلال در هورمون های مردان و قاعدگی زنان.
- ایجاد تداخل احتمالی با داروهای نسخه ای یا غیر نسخه ای.

چگونه بخوابیم

شما می توانید از تدابیر گوناگونی جهت بهبود شانس خود در داشتن یک خواب موثر و آرام و راحت، استفاده کنید. تلاش کنید که برنامه ی خواب یکسانی را مخصوصاً در خانه رعایت کنید. بیدار ماندن برای دیدن فیلم های آخر شب و دیر خوابیدن در روزهای آخر هفته فقط نظم بدن را از بین برده و در چرخه های خواب اختلال ایجاد می کند. یک فاکتور اساسی و مهم، ورزش و حفظ تناسب بدن است که به بدن امکان می دهد که با بازدهی بیشتر استراحت کرده و در مقابل عواملی که شما را بیدار نگه می دارند، مقاومت کنید. در خانه و در هتل ، در یک اتاق مقاوم در مقابل صدا و نور در شرایط راحت و آرام بخوابید.

بسیاری از استرس ها که اغلب در خواب ایجاد اختلال می کنند شباهتی به واقعیت ندارند آنها تصوراتی هستند که شما می توانید به جای دراز کشیدن و فکر کردن راجع به آنها و تمام چیز های بدی که ممکن است اتفاق بیفتد با بلند شدن و نوشتن آنها در مورد چگونگی رفع نگرانی هایتان ، به از بین بردن آنها کمک کرده و یک خواب راحت داشته باشید.

تغذیه نیز در خوابیدن نقش دارد. کربو هیدرات ها موجب خواب آلودگی و کسل شدن فرد شده و بنابراین می توانند قبل از استراحت ، مورد مصرف قرار گیرند . برخی تصور می کنند که آمینو اسیدی به نام ال تریپتوفان که در بسیاری از کربوهیدرات ها وجود دارد، منجر به خواب می شود. (فصل ۹ مبحث دارو های خواب آور OTC). در نتیجه از قدیم توصیه مصرف شیر گرم قبل از رفتن به رختخواب دارای یک مبنای فیزیولوژیک بود . غذاهایی که باید از آن ها اجتناب شود علاوه بر کافئین و الکل غذاهایی هستند که دارای پروتئین بالا و چربی حیوانی هستند .

در مورد برخی از خلبانان، تجویز دارو می تواند کمک کننده باشد ، اما فقط در موقعیت هایی که خوابیدن به هیچ طریق دیگری، ممکن نیست، و همچنین زمان کافی برای اینکه قبل از پرواز، دارو از بدن شما خارج شود، وجود دارد. پزشکتان می تواند این دارو ها را برای شما تجویز کند ، که برخی از آنها دارای فعالیت سریع بوده و بطور کلی در مدت کم، از بدن شما خارج می شوند (نیمه عمر ۳-۴ ساعته) اگر چه، باید در مورد وابستگی به این داروهای کمکی، محتاط و هوشیار باشید، چرا که می توان نسبت به این دارو ها مقاوم شد و سرانجام مقادیر بالا تری برای همین هدف مورد نیاز خواهد بود. همچنین، ممکن است یک اثر معکوس در جایی که خوابیدن بدون دارو مشکل است، بوجود آید .

تقریباً همیشه آنتی هیستامین ها قرص های خواب آور بدون نسخه هستند . (فصل ۹ مبحث داروهای خواب آور OTC را ببینید). آنتی هیستامین ها در پرواز ، دارای عوارض جانبی چشم گیری هستند (نیمه عمر خروج از بدن در آنها ۱۲-۱۸ ساعت است) علاوه بر آرامش بخشی آنتی هیستامین های خاص ممکن است در خواب REM اختلال ایجاد کنند. با خواندن بر چسب ها، شما متوجه می شوید که در قرص های خواب آور از همان مواد شیمیایی استفاده می شود که در دارو های آلرژی (حساسیت) استفاده می شود. مشاهده شده است که تمرکز و استراتژی های هوشیارانه می تواند در آرامش فعالیت بیش از اندازه ذهن موثر باشد.

ملاتونین (Melatonin)، یکی از هورمون های طبیعی بدن است، به طور طبیعی تحت شرایط مختلفی از نور و فعالیت، ریتم شبانه روزی، خواب و بیداری را کنترل می کند. نظر بر این است که این هورمون، ریتم شبانه روزی را تنظیم کرده و به مدیریت خواب کمک می کند. در بسیاری از کشور ها این ماده بدون نسخه و تجویز پزشک فروخته می شود. اگر چه، دانشمندان می دانند که مقادیر بسیار کم این دارو بسیار قوی است. مقدار کمی از آن برای تاثیرات طولانی مدت و یا تاثیراتش بر روی دارو های دیگر، مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از مقادیر موثر آن، به طور قابل توجهی، متفاوت است. عوارض جانبی از تغییرات مختصر تا زیاد خلق و رويا متفاوت است. از آنجایی که تولید ملاتونین بسیار راحت و ارزان است، تلاش و پول بسیار کمی توسط شرکت های تولید دارو، جهت توسعه و ایجاد یک ماده کمکی ایمن و موثر برای خواب، مصرف می شود. اگر چه، انواع تاثیرات مواد شیمیایی که ثبت شده اند، در حال بررسی می باشد.

چک لیست قبل از خواب

- اتاق تاریک با پرده ی کشیده
 - تنظیم ترموستات برای درجه ۶۷ تا ۷۰ درجه فارنهایت
 - داشتن گوشی و آب کنار تخت
 - اجتناب از غذا های سنگین، چرب یا پر پروتئین
 - عدم مصرف کافئین و الکل
 - تشک ناراحت؟ تشک را روی زمین قرار دهید.
- وسط زمان خوابتان زمانی نیست که به دنبال تطابق محیط برای راحتی باشید.

بیدار ماندن

بیدار و یا هوشیار ماندن، طرف دیگری از خوابیدن است. در حقیقت "مدیریت هوشیاری" و مدیریت نخواستیدن، اصطلاحی است که توسط برنامه ناسا در مورد اقدامات متقابل برای خستگی، مورد استفاده قرار می گیرد همانگونه که قبلاً در این فصل توضیح داده شد. با استفاده از، استدلال معکوس، موارد قبلی که در خواب اختلال ایجاد می کردند، می توانند برای جلوگیری از به خواب رفتن مورد استفاده قرار گیرند. کافئین یک داروی قدیمی و سنتی است، اما

زمانبندی آن بسیار مهم است چرا که هنگامی که شما آماده خوابیدن هستید، نباید مورد استفاده قرار گیرد تا در خوابتان اختلال ایجاد کند. از کربوهیدراتها و غذاهای قندی و شیرین اجتناب ورزید. علاوه بر خواب آلودگی که کربوهیدرات ها ایجاد می کنند، کم شدن قند خون نیز یک نتیجه عمومی آن است. غذای کم، اما با پروتئین بالا مصرف کنید. بادام زمینی ها، جایگزین موقتی خوبی خواهند بود. فعال باشید، از کارهای خسته کننده یا بی هدف اجتناب ورزید، این کارها را برای بعداً زمانی که قصد خوابیدن دارید، بگذارید. آب زیاد بنوشید، و موقعیتها را به طور مکرر تغییر دهید حتی بلند شده و راه بروید.

زمان انجام وظیفه کارکنان پروازی (Crew duty time)

زمان انجام وظیفه کارکنان پروازی به استراحت آنها بستگی دارد. این موضوعی فیزیولوژیکی است که احتمالاً طی سالها چیز جدیدی راجع به آن کشف نخواهد شد. فقدان استراحت کافی در طول دوره های استراحتی که بطور ضعیف مدیریت شده اند، منجر به، بوجود آمدن خلبانان خسته و خواب آلود می شود. علاوه بر این، هنگامی که این خلبانان باید به انجام وظیفه پردازند، اغلب خسته و دارای کمبود خواب هستند و اغلب بدون انرژی ناشی از استراحت کردن بوده و فقط به خواب آلودگی آنها که حاصل پرواز طولانی است، افزوده می شود. قسمت اعظمی از تحقیقات بر روی توضیح مفصل و تایید موقعیتهای خطر ناک و نا امنی صورت گرفته که حاصل کار خدمه ای است که استراحت کافی نداشته است. یک مثال کلاسیک، سانحه خلیج گوانتانامو است که در آگوست سال ۱۹۹۳ رخ داد که در آنجا برای اولین بار مرکز ایمنی حمل و نقل هوایی آمریکا (NTSB) بیان کرد که خستگی ناشی از کمبود خواب، دلیل آن بوده و هیچ عامل دیگری وجود نداشته است. علاوه بر این، زمان انجام وظیفه باید بر اساس برنامه ریزی پروازی کمپانی و نیازهای اداره بازار یابی آنان جهت تامین سرویس به شهر های گوناگون، تعیین شود. نیاز به استراحت، آن چیزی نیست که زمان انجام وظیفه خدمه پرواز را تعیین می کند.

برنامه تحقیقاتی ناسا در خصوص اقدامات مقابله در برابر خستگی ثابت کرد که خلبانان در سفر های طولانی در صندلی پرواز به خواب رفته و موجب آسیب به مراحل بسیار مهم پرواز مانند تقرب و به زمین نشستن می شوند. هنگامی که یک خلبان اجازه می یابد که در یک دوره استراحت برنامه ریزی شده و کنترل شده بخوابد، حتی در صندلی پرواز (کمتر از

۴۰ دقیقه که نیاز به بیدار شدن در طول فاز عمیق خواب نباشد، چرا که در آن فاز زمان بیشتری طول می کشد تا هوشیاری باز گردد)، این مورد، مطمئن تر از موقعیتی است که تمام کارکنان بدون اینکه متوجه شوند و بدون آگاهی دیگران به خواب بروند .

این خواب نیمه روز ناسا است و پیش بینی می شود که این مورد ممکن است توسط FAA، تحت شرایط خاص، اجازه داده شود. با در نظر گرفتن این برنامه و همچنین اطلاعات بیشتر در مورد تحقیق ناسا و توسعه مدیریت هوشیاری آن، فراتر از چشم انداز این متن ملاحظات بیشتری نیز وجود دارد، نکته اینجاست که خواب ضروری بوده و خلبان باید این خواب را حتی در زمان پرواز دریافت کند. حضور خدمه اضافی و یا خلبان گشت، (کسی که هدایت هواپیما را بعد از بلند شدن و قبل از نشستن بعهده دارد) نیز می تواند تاثیر یک خدمه خسته را کم کند.

دانش درک و تفسیر مقررات و سیاست ها و خط مشی خطوط هوایی موضوعی است که بیشتر بر اساس تفاوت های مقرراتی، اتحادیه ای، مالی و مشارکتی بنا شده و نه بر مبنای این حقیقت که بعضی خلبانان به اندازه ی کافی خواب دریافت نکرده اند. با این حال برخی از خلبانان خستگی سفر های خسته کننده را به دلیل میزان پرداخت و امنیت کار بالاتر مورد توجه قرار نمی دهند. تفاوت های زیادی بین محدودیتهای کار خدمه پروازی برای پروازهای نظامی و غیر نظامی و هم چنین بین کشورهای مختلف وجود دارد. پروازهای عمومی و پروازهای حمل بار دارای زمانهای کاری می باشند که توسط FAA توصیه شده اند. اما هنوز به استراحت خدمه در حین پرواز پرداخته نشده است.

شرکت ها و خدمه پرواز به دلیل متغیر های زیاد ، نمی توانند متکی بر نمایندگی های خارجی برای اداره زمان کار باشند، با این حال، زمان کار برای خلبان و خدمه پرواز جهت حفظ خواب کافی لازم می باشد، که در مرحله اول از طریق بکارگیری دانش فیزیولوژی خواب در عادات و روش های زندگی صورت می پذیرد. فهم مدیریت هوشیاری توسط بخش مدیریتی در ارتباط با ضرر مالی احتمالی و یا مسئولیت های ناشی از نقص عملکرد کادر پروازی خسته ضروری است.

ریتمهای شبانه روزی

موضوعی که تا حد زیادی به مدیریت هوشیاری و خواب مربوط است اینست که چگونه خلبان تحت تاثیر جت لگ و اختلال نظم بیولوژیک قرار می گیرد. نظم های بیولوژیک موجودات زنده به مدت صدها سال است که شناخته شده است. چینی ها به طور دقیق به مدت هزار سال، شکوفا شدن خیزران راکه هر ۱۲۰ سال یک بار رخ می دهد، ثبت کرده اند. جیرجیرک آمریکایی هر ۱۷ سال یک بار تخم می گذارد. خواب زمستانی انواع گوناگونی از حیوانات به مدت چندین ماه طول می کشد و از طریق نظم فیزیولوژیکی، به دقت کنترل می شود.

هدایت ریتم شبانه روزی

تشبیه یک ارکستر سمفونی به ریتم شبانه روزی و ارتباط میان عملکرد های مختلف بدن می تواند به تعریف اینکه این واقعه چگونه اتفاق می افتد کمک کند. در نظر بگیرید هر دستگاه موسیقی و نوازنده آن چگونه بر اساس نت موسیقی خود می نوازند. صداهای ناشی از هر وسیله موسیقی به وسیله یک رهبر ارکستر واحد با یکدیگر در هم آمیخته می شوند یک قطعه موسیقی زیبا زمانی به نتیجه می رسد که همه ی اعضای کنسرت به خوبی بنوازند و توسط رهبر ارکستر هماهنگی داشته باشند. هر تغییری در صدا یا عدم موفقیت در هماهنگی نواختن می تواند به بروز یک صدای غیر موسیقایی منجر گردد حالاً هر یک از ریتم های بدن مانند گرسنگی، خواب یا ضربان قلب و غیره را به عنوان یک وسیله موسیقی واحد در نظر بگیرید. رهبر ارکستر ضربان ساز خواهد بود. شما می توانید رابطه مشابه را ترسیم نمایید.

هم چنین این موضوع شناخته شده است که بدن انسان دارای ۳۰۰ نظم فیزیولوژیک درونی و دوره ای و یا بیشتر می باشد که به تحولات زمین و بالا آمدن خورشید بستگی دارد. معنی تحت اللفظی *circadian*، حدوداً یک روزه بودن و اغلب یک روز ۲۴ ساعته را نشان می دهد. اصطلاح دیگر، *diurnal* است که بدین معناست که یک چرخه در یک روز رخ می دهد.

مطالعات نشان داده اند که اگر شما فردی را دور از دسترسی به هرگونه منبع خارجی از نور یا زمان قرار دهید، نظم و ترتیب بدن او در یک چرخه ۲۵ تا ۲۶ ساعته قرار می گیرد. ما ساعت درونی خود را (که ریتم های بیولوژیکی ما را برقرار می سازد) هرروز با بلند شدن در یک زمان خاص و با رفتن به سر کاردر یک ساعت تنظیم شده و تکراری، و از همه مهم تر با قرار گرفتن در معرض نور خورشید در این زمانها دوباره تنظیم می کنیم.

در طول زمستانهای طولانی در جایی که نور روز کوتاهتر است، تنظیم این ساعت درونی، مشکل تر است. هم چنین در اینجا اختلالی وجود دارد که اختلال تاثیرات فصلی نامیده می شود، که شکلی از افسردگی و کاهش انگیزه است که معتقد است که فقدان نور کافی با کاهش انرژی روزانه مرتبط است. به هر حال، نور نا محدود خورشید در حدود ۱۰۰ برابر روشن تر از روشنایی صنعتی در یک ساختمان و یا اداره ای است که دارای نور خوب و کافی است. اما با این حال خورشید که در کنار برنامه ی ما قرار می گیرد، یک مورد کلیدی اصلی برای حفظ نظم شبانه روزی ما در ۲۴ ساعت و هم چنین یک مورد کلیدی برای حفظ یک روز فعال و پر بازده است.

مطالعات بسیاری در خصوص مشخص نمودن اینکه آیا یک محافظ زمان (نگه دارنده ی زمان) یا ساعت در بدن وجود دارد یا نه انجام شده است. لغت آلمانی برای عبارت دهنده ی زمان "Zeitgeber" است که اصطلاحی است که معمولا برای اشاره به این کنترل درونی مورد استفاده قرار می گیرد. هم چنین این مورد ضربان ساز یا اسیلاتور (pacemaker or oscillator) نامیده می شود. این اصطلاح هر چه که باشد اعتقاد بر این است که در اینجا یک یا دو یا چند ضربان ساز وجود دارد که در هیپو تالاموس مغز واقع شده اند، تحقیقات بعدی اکنون، آماده ی اثبات این یافته ها هستند. بنابراین، ما یاد خواهیم گرفت که چگونه دستگاه ضربان ساز را بسازیم، وبدون به خطر انداختن پرواز ایمن و سالم خود، ریتم شبانه روزی خود را در آینده تغییر دهیم، که با این کار می توانیم مسافرت های طولانی و خسته کننده تری را انجام دهیم. تحقیقات بیوشیمیایی دیگری وجود دارد که دستگاه ضربان ساز بدنمان را با وقت محلی می تواند تنظیم کند. برخی از آنها، هورمون های طبیعی موجود در بدن هستند، مانند ملاتونین، اما هنوز هم تحقیقات بسیار زیادی وجود دارند که باید به طور رسمی استفاده از آنها به عنوان یک شیوه ایمن برای تنظیم بدن، پیشنهاد شود.

کنترل خواب و بیداری یک فرآیند بسیار پیچیده است، و یک راه حل ساده برای این نظم و هماهنگی ها وجود نخواهد داشت.

همچنین، این موضوع نیز شناخته شده است که علاوه بر تنظیم کننده داخلی، دهنده های زمانی (Zeitgeber) نیز در محیط اطراف ما وجود دارند که به طور همزمان بر چرخه نظم داخلی ما اثر می گذارند. برای مثال، تاثیر تغییرات دمای بدن در ریتم شبانه روزی شناخته شده است؛ اگر چه این دمای داخلی نیز تحت تاثیر دمای محیط قرار دارد.

اصطلاح دیگری که عموماً شنیده می شود Biorhythms (نظم و هماهنگی زیستی) نام دارد. این موضوع به یک ادعای غیر علمی مربوط می شود که چگونه یک فرد احساس میکند، کار و تجارت انجام دهد، تصمیم بگیرد و یا در طول روز به فعالیت پردازد، که این موارد بر مبنای نظم زیستی او قرار دارند، که در درجه اول مبتنی بر تاریخ تولد می باشند. این مورد، قابل قیاس و همانند علم نجوم و ستاره شناسی است. نظم های بیولوژیکی وجود دارند که ما در مورد آنها به بحث می پردازیم، اما هیچ مبنای علمی برای پیشگویی های بر مبنای زیستی وجود ندارد.

ریتم شبانه روزی، نظم های دوره ای واقعی هستند. تغییرات ساعتی و زمانی برای هر عملکرد در ذهن و بدن ما وجود دارند مانند افزایش، کاهش و حالات ثابت و پایدار. می توان یک منحنی برای هر عملکردی که دارای نظم خاصی است، رسم کرد.

ریتم شبانه روزی مشترک انسانها

فرآیند های متابولیک بدن ما بیش از ۳۰۰ نظم مختلف را در بدن دارد که همه ی آنها به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر چگونگی کارکرد ما تاثیر میگذارند. واضح ترین آنها نیز به یک دوره ۲۴ ساعته مربوط می شود.

شاید مهمترین آنها، چرخه خواب ما باشد، که در مورد آن بحث کردیم. بسیاری از مردم قادرند که بدون کمک ساعت از خواب بیدار شوند، برخی دیگر قادرند بدون نگاه کردن به ساعت، زمان را تخمین بزنند. ما در یک زمان خاص احساس خستگی کرده و آماده رفتن به رختخواب می شویم و این حس را دنبال می کنیم. اما اگر این سیکل را دنبال نکنیم بدن با همان علائم عمومی مشخصه محرومیت از خواب و خستگی عکس العمل نشان می دهد. در هوانوردی این یک مشکل

مهم و بزرگ است، چرا که نواحی زمانی، به طور مکرر قطع می شوند، که بدین معناست که خورشید و مردم در ناحیه مقصد می توانند چندین ساعت با عادات خواب ما تفاوت داشته باشند.

روزهای آخر هفته در خانه می توانند منجر به تغییر کوچکی در ریتم شبانه روزی خواب شوند. جمعه، شنبه و احتمالاً یکشنبه شبها افراد تا مدت طولانی پس از زمان خوابشان بیدار می مانند. ما به این مورد، دیر خوابیدن و زیاد خوابیدن در روزهای شنبه و یکشنبه را نیز اضافه می کنیم. در صبح روز دوشنبه، بدن فکر می کند که خورشید در حال غروب است و این زمانی است که در واقع شما در ساعت ۷ صبح در هنگام طلوع خورشید بیدار می شوید؛ این خستگی صبح روز دوشنبه و یا جت لگ آخر هفته است.

منحنی ریتم شبانه روزی علاوه بر گفتن زمان خواب و بیداری به بدن دارای یک شب در اواخر عصر است (بین ۴-۶ عصر و دوباره بین ۴-۶ صبح) که این در زمانی است که پیشنهاد می شود یک خواب نیمروز نیز در برنامه باشد. ما دارای هوشیاری کمتری بوده و دارای برخی از علائم کمبود خواب هستیم. ما فقط برای چند ساعت بهبود پیدا می کنیم، اما پس از آن، منحنی شروع به نزول کرده تا اینکه به زمانی که باید به رختخواب برود، برسد.

علاوه بر تغییراتی که در طول روز داریم، دما نیز یک نظم قدرتمند دیگر است که بر عملکرد بدن اثر می گذارد، دما در وسط روز به یک اوج می رسد و سپس شروع به کم شدن و سقوط می کند. جغد ها و یا انسان هایی که شب بیدارند در پایان روز به نقطه اوج می رسند؛ اما انسانهای سحر خیز زودتر به نقطه اوج می رسند. افزایش دمای شبانه روزی می تواند بیانگر زمانی باشد که سطح فعالیت، احساسات و هوشیاری ما تغییر می کند.

اشتهای ما دارای تغییرات منظمی در طی روز است. بدن در زمان های خاصی بر مبنای اینکه چگونه بدن با عادات ما، برنامه ریزی می شود، به غذا احتیاج دارد اگر ما در این زمان های مورد نظر، غذا نخوریم، اشتهایمان بر طرف شده، و ممکن است غذا نخوریم. و یا ممکن است هنگامی که کاملاً آماده خوردن نیستیم غذای زیادی بخوریم، که این موضوع باعث یک استرس اضافی ناشی از انرژی غیر ضروری می شود. همچنین بدن انتظار دارد که حرکت روده ای در زمان خاصی رخ دهد، اگر به دلیل عدم رعایت برنامه ی غذایی منظم این حس از بین رود پس از یک دوره چند روزه، یبوست

رخ می دهد و ممکن است که ما آگاهی از عدم تحرک روده ی خود نداشته باشیم. کم آب شدن و نخوردن به اندازه ی کافی مواد سبوس دار (فیبر دار)، در نتیجه ی یک مسافرت طولانی مدت، این مشکل را پیچیده می کند.

سایر ریتم ها به هوشیاری، میزان ادرار خروجی و تغییرات در سطح هورمون ها و مایعات بدن مربوط می شوند. با طی شدن روز، ضربان قلب و فشار خون افزایش می یابد؛ سپس با نزدیک شدن شب، این موارد به پایین ترین سطح می رسند.

اگر تمام منحنی ها در یک شکل بودند ، این مورد به عنوان یک مورد پیچیده ظاهر خواهد شد ؛ اگر چه، این ها چرخه هایی هستند که به طور دقیق و ظریف کنترل شده اند ، خصوصاً برای یک روز سالم و موثر و پر بازده. بدن و ذهن، با تلاش برای انجام موثر یک کار ، این نظم ها را پیش بینی می کنند تا بدون مشکل و تداخل پیش روند . این مانند ارکسترسمفونیک است : اگر هر وسیله ای به طور مستقل به ایفای نقش بپردازد ، صدا و آهنگ حاصل ناخوشایند خواهد بود ؛ اگر چه با انجام هماهنگ و موزون آهنگ ها در یک کنسرت (مانند نگه داشتن ریتم های بیولوژیک در یک نظم) صدای حاصل، خوشایند تر خواهد شد .

علائم جت لگ (تاثیرات فیزیکی شامل خستگی و خواب ناشی از پرواز طولانی و سریع)

(Symptoms of jet lag)

هنگامی که در ریتم شبانه روزی ، اختلال ایجاد شود ، عدم هماهنگی (jet lag) رخ می دهد هنگام مسافرت به شمال و جنوب ، هیچ تغییری در ناحیه زمانی وجود ندارد ، با این حال، علائمی مشابه جت لگ قدیمی وجود دارد . علت مهم این علائم ، طول مسافرت است ، که خسته کننده می باشد. همین مشکلات اضافی از کم شدن آب بدن ، کم شدن اکسیژن بدن، نشستن به مدت طولانی و تغذیه ضعیف بدون توجه به اینکه شما در چه راستا و مسیری حرکت می کنید این علائم را پیچیده تر می سازند.

به طور واضح ، علائمی وجود دارند که به طور مستقیم به مسافرت نیمروز مرتبط می شوند ، این به دلیل تغییرات شبانه روزی است که با فعالیت ها و نور خورشید مقصد ، سازگار نیستند. این علائم شامل سردرد، کم خوابی، یبوست، عادات

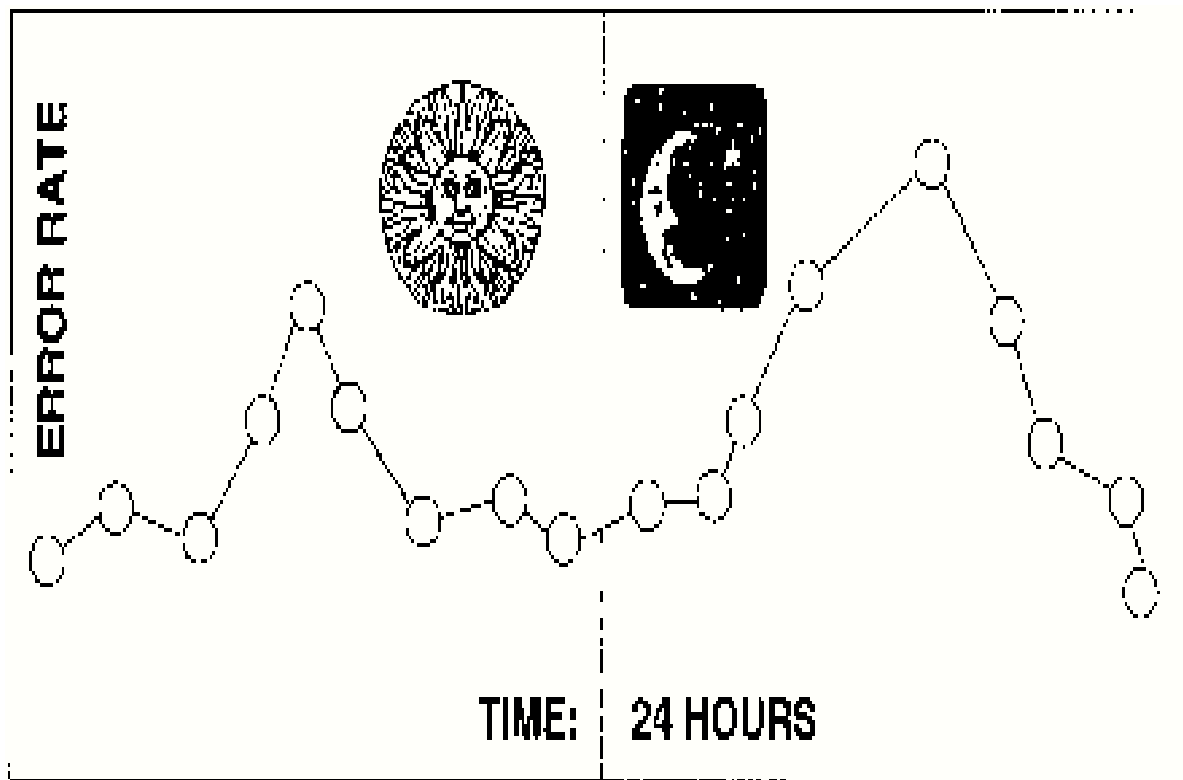
غذایی مختل شده ، سرگیجه، ضعف حافظه کوتاه مدت ، افسردگی و سایر موارد می باشند. به یاد داشته باشید که این موارد مشابه علائم خستگی هستند. بنابراین ، خستگی ، اساساً ، مهمترین علامت عدم هماهنگی است که البته دارای دلایل متفاوتی می باشد .

همچنین ، این موضوع مشخص شده است که برای بیشتر مردم سفر به سمت مغرب ، آسانتر از سفر به سمت مشرق است. بخشی به این دلیل است که هنگام پیشروی به سمت غرب ، فرد همگام با خورشید مسافرت می کند. از آنجایی که یک روز واقعی برای بدن ۲۵ ساعت است، مشکل کمتری در اینجا وجود دارد .

اگرچه شما باید به سمت مشرق برگردید ، و این تغییر مداوم و پایدار است که بسیار خسته کننده است. مطالعات ناسا نشان می دهند که مشکلات و علائم روی یکدیگر انباشته می شوند . همچنین این حقیقت وجود دارد که با افزایش سن مان، بیشتر ما دارای صبر و تحمل کمتری در مقابل این تغییرات و اختلالات ریتم شبانه روزی میشویم.

غلبه بر جت لگ

باید دو نوع تغییر ریتم شبانه روزی ، تعریف و مشخص گردد. اگر ما در حال برنامه ریزی برای اقامت چند روزه یا چند هفته ای در یک مکان دور هستیم و میخواهیم آن را با یک کار شیفتی مقایسه کنیم، مانند زمانی که یک کارگر کارخانه، پس از روز کاری به کار در شیفت شب می رسد. ما با تغییر کامل ریتم شبانه روزی خود با هر تفاوت ساعتی می توانیم با مکان جدیدی که یک روز را در آن سپری می کنیم، سازگار شویم. به طور واضح می توانیم در طول این انتقال به کار خود ادامه دهیم، اما دارای بازدهی و توانایی کمتری در عملکرد فیزیکی و ذهنی خود می باشیم. مطالعات نشان می دهد که بیشترین شانس اشتباه بین ساعت ۴-۶ صبح در ریتم طبیعی ما اتفاق می افتد (شکل ۲-۱۱) اگر شما به جایی سفر می کنید که انتظار دارید در آنجا عملکرد صحیحی داشته باشید، اما این ساعت میانه روز آنها و ۵ صبح در زمان بدن شماست، احتمال اشتباه کردن شما بسیار زیاد است. اما هر چه که شما خود را با آن وقت محلی تنظیم و سازگار کنید، این میزان خطر و اشتباه کاهش می یابد.



(شکل ۲-۱۱ جت لگ تاثیر نامطلوب بر عملکرد بدن دارد)

اگر چه در طول یک سفر کم اتفاق می افتد که خلبانان مدت طولانی را در یک مکان سپری کنند، و این بدون در نظر گرفتن این مورد است که آنها چه فاصله ای را از مکان مبدا خود پرواز کرده و دور شده اند؛ بنابراین، علاوه بر تشخیص اینکه آنها در حال پذیرفتن تغییرات هستند، تمهیداتی نیز وجود دارند که می توانند به آنها کمک کنند که از عهده ی این تغییرات در نظم بدن خود برآیند. مطالعات ناسا نشان می دهند که توقف های بین راهی بیش از ۲۴ ساعت، توصیه نمی شوند، بنابراین خدمه پرواز می توانند تلاش کنند که نظم اصلی بدن خود را حفظ نمایند.

برای توقفهای بیش از چند روز، برخی از پیشنهادات شامل این هستند که تا حد امکان، با توجه به زمان مقصد خود در معرض نور خورشید قرار گیرید. فعال بوده و همه فعالیت های ناحیه ی زمانی مقصد خود را انجام دهید. از تمام الکلهای و کافئین، قبل و در طول سفر اجتناب ورزید. در واقع الکل در هنگام ورود هنگامی که شما قصد خواب دارید در خواب اختلال ایجاد خواهد کرد.

کم و سبک بخورید، تاثیرات آرامبخشی کربوهیدراتها را به خاطر بسپارید. رژیمهای جت لگ با توجه به بیشترین ویژگیهای شبانه روزی دارای ارزش قابل تردیدی هستند، اما برخی از اصول و مبانی وجود دارند که کمک کننده هستند، مانند انواع غذاهایی که مصرف می کنیم، سایر پیشنهادات قبلا در این فصل ذکر شده اند.

شما با سلامتی و تناسب بهتر می توانید در مقابل تغییرات مقاوم بوده و سریعتر می توانید خود را با آنها سازگار کنید. دریافت مایعات به ویژه آب را افزایش داده و مصرف مدرهای الکل و کافئین را کم کنید. غذاهای با فیبر بالا، مانند سبزیجات خام و سبوس را مصرف کنید.

سعی کنید که قبل از مسافرت استراحت کنید در غیر این صورت حتی قبل از رسیدن به مقصد خسته می شوید خلبانان با هوش تر که دارای سفرهای طولانی هستند با دیدی آگاهانه به کارکنان جوانترشان که از تفریحات شبانه در یک شهر جدید لذت می برند و در روز بعد با خستگی رو به رو می شوند، نگاه می کنند لذت از توقف در نیمه ی راه، جالب و وسوسه انگیز است اما هزینه ای که در روز بعد پرداخت می شود، ممکن است بسیار زیاد باشد.

مطالعات بیشتری توسط ناسا و FAA صورت گرفته اند تا بهتر به تعریف این موضوع بپردازند که چگونه عدم هماهنگی و بی خوابی بر خلبانان تاثیر می گذارد و چگونه صنعت هوا نوردی می تواند یک کار تجاری سود آور را انجام دهد و دارای مقررات واقع بینانه باشد. این اطلاعات در مطبوعات هوانوردی به خوبی قابل مشاهده هستند، چراکه عدم هماهنگی یک فاکتور مهم انسانی در هوانوردی است. این متن فقط می تواند به شما جهت راهنمایی و آگاهی تان برای دنبال کردن اطلاعات بیشتر در مورد این موضوعات معرفی و ارائه شود. خلبانان برای مطالعه و بررسی مکرر این اطلاعات، تحریک و تشویق می شوند.

خستگی

خستگی یک عنوان عمومی از تمام علائم تقریبا مرتبط با کمبود خواب و فقدان هماهنگی، همانند بسیاری از استرسهای فیزیولوژیکی منحصر به پرواز می باشد. این زیر مجموعه ، بسیاری از دلایل خستگی را مرور و بررسی کرده و بر روی علائم گوناگون مرتبط با خستگی متمرکز می شود. تشخیص اینکه بسیاری از علل با ظهور علائم در یک زمان رخ

می دهند، بسیار مهم است. ممکن است ظهور سریع برخی اثرات و علائم اغلب در خلبانی که شک و تردیدی در او وجود ندارد، بدون اینکه خودش از آن آگاه باشد، ایجاد شود. مانند کمبود اکسیژن در بدن و مصرف الکل، خستگی مانعی برای امنیت است چرا که از علائم اصلی آن، عدم آگاهی و احساس بی تفاوتی به آثار آن است .

دو نوع عمومی خستگی عبارت از حاد و مزمن هستند. مانند خواب، نوع حاد که به حوادث و فعالیت های اخیر بستگی دارد و هنگامی که این وضعیت ها بر طرف می شود، خلبان به وضعیت عادی بر میگردد و می تواند استراحت کند. نوع مزمن، شدید تر بوده و دارای یک اثر جدی می باشد که چندین ماه طول می کشد و باعث خستگی بیشتر و بدون برگشت به حالت عادی می باشد چنین خستگی ای بدن را مستعد بیماری، افزایش استرس و به طور کلی باعث عدم سلامتی می شود.

علل خستگی

موارد زیر، دلایل خاص و ویژه خستگی هستند که خلبان باید همیشه از آنها آگاه باشد . هنگامی که این شرایط به وجود آمدند، خلبان، نحوه عملکرد و قضاوت خود را بررسی کرده و از عملکردی که در حال بدتر شدن است، آگاه می شود نگاه کردن به این علایم خدمه پرواز، لازم و ضروری است.

گزارش حادثه

سطح کارایی ارائه شده توسط خلبان پائین تر از مقدار معمولی است که از خلبانی با میزان مشابه تجربه انتظار می رود اگر چه سابقه پروازی خلبان نشاندهنده این نیست که وی خلبانی پائین تر از استاندارد باشد. توانایی خلبان از سوی منابع مختلف مورد تحسین قرار گرفته است بنابراین باید برخی عوامل در این پرواز در توانایی وی اختلال ایجاد کرده باشد.

فقدان خواب آرام و راحت: مورد اصلی آرامش و استراحت است . مهم نیست که خوابیدن چقدر و کجا صورت گیرد. اما اگر آرام و راحت نباشید حاصل آن خستگی است. این اغلب یک چرخه ناقص است . خلبان آن قدر خسته است که

نمی تواند استراحت کند چرا که هنوز در ذهن خود فعالیتهای آن روز را تکرار و مرور می کند و به پیش بینی مرحله بعدی سفر می پردازد. او قادر به خوابیدن نیست و در نتیجه بیشتر خسته می شود .

فعالیت های شدید: مانند خوابیدن ، کار کردن سخت و زیاد نیز خسته کننده است و علامتش هم شیوه بیان آن توسط بدن است که شما مقدار زیادی انرژی مصرف کرده اید . اگر شما خستگی زیادی از انجام فعالیت های فیزیکی خود در روز قبل نشان دهید ممکن است در طول سفر بیشتر خسته شوید .

کم شدن آب بدن : اغلب به آن به عنوان یکی از دلایل خستگی نگاه می شود ، کم شدن آب بدن یک اتفاق عمومی در صندلی پرواز است . کم شدن آب بدن موجب خستگی می شود که ممکن است مورد توجه قرار نگیرد . راه حل آن بسیار ساده است آب بنوشید . آگاهی از نیاز به مایعات کافی در پرواز باید به اطلاع کارکنان پرواز برسد تا جذب بالای مایعات را حفظ کنند . هنگامی که فرد احساس تشنگی می کند کم شدن آب بدن قبلا بروز کرده است .

کافئین : اگر چه به عنوان یک محرک در نظر گرفته می شود و اغلب برای بیدار ماندن مورد استفاده قرار می گیرد . خوردن کافئین با مقادیر بالا، بدن را در درجه ی بالایی از آگاهی نگه می دارد ، حتی در زمان های سخت . این مورد در کنار هر سفری که ممکن است نیاز مند مقدار زیادی انرژی ذهنی و فیزیکی باشد قرار می گیرد و هنگامی که خلبان خسته به مقصد میرسد ترک می شود این شکلی از علامت محرومیت است . و علت مشخصی است برای اینکه فرد به اندازه کافی برای پرواز بعدی استراحت نکند اگر چه فرد چند ساعت یا روز بعد به حالت عادی بر میگردد . ولی عدم وجود تحریک ناشی از کافئین منجر به خستگی می شود .

سرو صدا و لرزش : بیشتر هواپیماها با موتور توربو جت و تمام هلیکوپترها پر سرو صدا هستند . صدا شکلی از انرژی است که برای زمان زیادی برای بدن قابل تحمل نیست . این موضوع بارها به اثبات رسیده است وقتی که خلبانان از پوشش گوش و یا گوشی های کم کننده صدا استفاده می کنند می فهمند که آن قدر که احساس می کردند پس از سفر خسته باشند، خسته نیستند از آنجاییکه نمی توانید در بسیاری از شرایط و موقعیتهای هوانوردی از سرو صدا اجتناب ورزید، خستگی به عنوان یک عامل مهم رخ خواهد داد مگر اینکه حفاظت به اندازه کافی صورت گیرد. لرزش نیز مشابه سرو

صداست و موجب خستگی می شود. کار بسیار کمی می توان برای پیشگیری از لرزش انجام داد اما ترکیب پوشش گوش و گوشی های کم کننده ی صدا همراه با لایه های کافی در صندلی های هواپیما کمک کننده خواهد بود.

بیماری: بدن از طریق متابولیک خود با بیماری مبارزه می کند. سرماخوردگی و آنفلوانزا شایع هستند و برخی از خلبانان در حالیکه بیمار هستند پرواز می کنند. این موقعیتهای خسته کننده هستند و این به دلیل انرژی رو به افزایش مورد نیاز برای بدن و تاثیرات خسته کننده ی بیماری است. به یاد آورید آخرین باری که سرماخورده و یا آنفلوانزا داشتید چگونه احساس خستگی و درماندگی می کردید.

داروهای بدون نیاز به نسخه (OTC): بسیاری از داروها دارای آنتی هیستامین ها هستند که عوارض جانبی تسکین دهنده دارند. این ترکیب با کافئین خسته کننده است. در اینجا تاثیرات خسته کننده ای از این شیوه ی درمان و اثرات خسته کننده بیماری با هم وجود دارد.

کم شدن قند خون: خستگی شدید ترین اثر این استرس مصنوعی است. تغذیه مناسب و پرهیز بهترین شیوه برای مقابله با کمبود قند خون بدن هستند. اگر خلبان مستعد این علائم باشد دریافت انرژی از خوراکی هایی مانند بادام زمینی و یا آب نبات کمک کننده خواهد بود. بسته های گوناگونی از انرژی برای تکمیل و انجام کوتاه مدت کارها ایده آل هستند در حالیکه چنین غذاهایی که دارای عمل سریع و انرژی بالایی هستند از نظر یک وعده غذایی چندان مغذی نیستند اما تحت این شرایط مهم می باشند پیشرفت خستگی ناشی از کمبود قند خون بسیار آهسته صورت می گیرد و احتمالا خلبان چندان به چگونگی احساسش در مورد کم شدن قند خون آگاه نیست.

کمبود اکسیژن در بافت های بدن: برای بسیاری از افراد خستگی اولین علامت کم شدن اکسیژن بدن است. این یک علامت درونی و شخصی است و ممکن است خلبان فکر کند که احساس خستگی اش نتیجه ی چیز دیگریست. کار کردن در ارتفاع چه در هواپیما و یا در روی زمین موجب خستگی خواهد شد. آن دسته از افرادی که با کمبود اکسیژن مواجه می شوند این موضوع را تشخیص می دهند و می دانند حتی پس از اینکه به ارتفاع طبیعی شان رسیدند باز هم خسته هستند.

دید ناقص : خلبانان استفاده از عینک را دوست ندارند به ویژه زمانی که مسن تر می شوند . استفاده نکردن از عینک و به امید اینکه چشم ها و مغز تصاویر را باهم تطابق دهند ، خسته کننده است. اکثر ما از فشار آمدن به چشم شنیده ایم و این دقیقاً اتفاقی است که می افتد چشم ها برای فوکوس کردن تحت فشار هستند مگر اینکه شما مورد آزمایش قرار گیرید و دارای یک دید ۲۰/۲۰ باشید راه حل واضح و آشکار استفاده از عینک به همراه نور کافی در همه ی زمانها به ویژه برای مطالعه است

دما : گرما و سرمای بیش از حد از علل شایع و عمومی خستگی هستند . بدن برای حفظ دمای مرکزی خود تلاش کرده و برای انجام این کار نیازمند کالری و انرژی زیاد است . نتیجه آن خستگی است حتی پس از اینکه کنترل دما بدست آمد.

سوسوزدن : اغلب هنگامی که خلبان هلیکوپتر در معرض تاثیرات سوسوزدن ناشی از چرخش تیغه های آن قرار می گیرد خسته می شود .

کسالت : یک فرد نیاز دارد که برای حفظ خود از خستگی و کسالت از نظر ذهنی و فیزیکی فعال باشد . اگر چه این مورد به طور مستقیم خسته کننده نیست اما این حس مانند خستگی درک می شود و بسیاری از علائم خستگی را دارد .

تغییر ریتم شبانه روزی : خستگی، شایعترین مورد شکایت در سفرهای طولانی مدت در نواحی زمانی مختلف است. خستگی از ترکیب طول سفر و از بین رفتن هماهنگی بدن ایجاد می شود .

خستگی مهارتی : شناخت کمی از خستگی ناشی از نیاز به تمرکز مداوم و بکار بردن سطح بالایی از مهارت وجود دارد. این یک مشکل عملی است که به انگیزه خلبان جهت ادامه حرکت خود فراتر از تواناییهای بستگی دارد. این یک تضاد و ناسازگاری بین خود خلبان و قضاوت صحیح اوست . نتیجه آن خستگی است که حتی تا پس از مسافرت نیز مورد توجه قرار نمی گیرد و دارای خطر قابل توجهی است خصوصاً در صورتی که به زودی مسافرت دیگری پیش رو باشد. این مورد در انتقال یک فوریت پزشکی معمولی است که در آنجا تمام موارد مهم هستند و یا هنگامی که خلبانی در حال پرواز با

اینسترومنت در شرایط جوی برای ساعتها با ترافیک زیاد است و یا هنگامی که در حال کنترل پرواز است نیز مهم و ضروری است .

استرس برطرف نشده : این مورد برای همه مشترک است . گفته می شود که هیچ چیزی خسته کننده تر از بلا تکلیف ماندن در یک کار ناتمام نیست. این استرسهای شخصی که حل نشده، انرژی بدن را تخلیه کرده و اغلب با افسردگی همراه است، که این هم خسته کننده بوده و یا موجب احساس خستگی می شود .

علائم خستگی

علائم گوناگونی به خستگی مربوط می شوند: سایر علائم نیز در ارتباط با موقعیتها می باشند. برای مثال کمبود اکسیژن در بافت های بدن، دارای علائم متعددی است که مشابه علائم خستگی هستند بنابراین یک اثر هم افزایی علل گوناگون وجود دارند که منجر به علائم مهم و قابل بیان می شوند .

شاید مهمترین علامت خستگی همانند کمبود اکسیژن در بدن و کمبود خواب احساس بی تفاوتی و کاهش عملکرد و عدم وجود انگیزه باشد . خلبان از خستگی خود نا آگاه است و فراتر از میزان توان خود عمل می کند که موجب بروز اشتباهات و فعالیت های غیر استاندارد می گردد. انجام خطرات غیر ضروری شایع است .

یک نکته مهم در پرواز این است که مراقب همکاران خود باشید . اگر همکار شما مطابق انتظارات عمل نکند و یا به چک لیستها یا برج مراقبت به طور مناسب واکنش نشان ندهد به سطح هوشیاری او شک کنید. به علت بی تفاوتی در حال افزایش در خلبان خسته ممکن است او آخرین نفری باشد که می فهمد اشتباه کرده است. در عملیات و کارهای انفرادی خلبان او باید به طور مداوم بر عملکرد خود نظارت کند که این نظارت با آنالیز چگونگی احساس او و سپس انجام فعالیت صورت می گیرد .

متاسفانه، ذهن انسان در زمان خستگی دارای حداقل حافظه ی طولانی مدت می باشد. به عبارت دیگر ما علائم اینکه چگونه هنگامیکه خسته بودیم اشتباه می کردیم را به یاد نمی آوریم. ذهن ما تلاش می کند ما را از گرفتار شدن در چنین تجربیات بدی محافظت کند. مشابه همین برای درد است. ما می دانیم که صدمه دیده ایم اما نمی توانیم به طور

دقیق تعریف و تعیین کنیم که بعد از حادثه به چه میزان توانایی مان را از دست داده ایم. دفعه بعدی که خسته می شوید و این موضوع را می فهمید تصور ذهنی و یا یادداشتی درباره احساس واقعی خود بردارید و آیا می توانید یک فرود با ILS در پایان یک روز در شرایط توربولانس انجام داده و آیا اصلا به این موضوع اهمیتی می دهید این مانند کمبود اکسیژن در بدن است. ما در ابتدا به اتاق پرواز می رویم تا به یاد آوریم که علائم شخصی ما برای کمبود اکسیژن در بدن کدامند. در خستگی تفاوتی وجود ندارد. اگر شرایط آماده ی خسته شدن باشند به یاد آورید که آخرین بار چه احساسی داشتید.

شمرده بخوانید

خستگی منجر به :

عدم آگاهی (بی توجهی) از افزایش عملکرد ضعیف می گردد.

سایر علائم خاص و ویژه ی خستگی که به خلبان در حال پرواز منحصر می شوند به شرح زیر می باشند :

افزایش زمان واکنش : خلبان وقت بیشتری را برای واکنش به یک تغییر یا مورد اضطراری می گیرد . واکنش خود بخود و اتوماتیک به هر پرواز غیر طبیعی به صورت آرام و آهسته صورت می گیرد ، مانند واکنش به دنبال یک گردش سریع که منجر به stall (واماندگی) هواپیما می گردد. خلبان این توانایی را دارد که مشکلات کوچک را به سمت سوانح بزرگ هم در هوا و هم در زمین سوق دهد .

محدود کردن فرآیندهای تفکر: خلبان ماهر به این تمایل دارد که در یک زمان بر روی یک فکر و یا فعالیت تمرکز کند، در صورتی که ضروری است در پرواز بر روی چند مورد مختلف تمرکز داشته باشد. پاسخ خلبان به برج مراقبت یا همکاران در هواپیما را با فاصله انجام داده، هم چنین وقتی خلبان روی توده ابر پیش رو متمرکز شده و هیچ برنامه ای برای نزدیک شدن به فرودگاه ندارد و تمرکز کمتری شود. ممکن است او در موضوعاتی در خارج از اتاق خلبان هواپیما متمرکز شود مانند بحث و مشاجره در خانه و یا نتایج نا مناسب آزمایشات پزشکی خود. پرواز نیازمند تفکر بسیار زیاد

است که تمام آنها توسط مغز در یک نظم و ترتیب در زمان یکسان صورت می گیرد. با بیشتر شدن خستگی، تعداد افکار جداگانه ای که می توانند به طور همزمان مورد فرآیند قرار گیرند کاهش می یابد.

زل زدن، خیره شدن : در اینجا خلبان با نگاه کردن به چراغ هشدار که در حال روشن و خاموش شدن است و یا با گوش کردن به صدایی عجیب و غریب که عامل و فاکتور مهمی در پرواز نیست بر روی یک وسیله تمرکز می کند. دستگاه اسکن کارایی اش پایین آمده و به ترافیک پروازی توجهی نمی شود چرا که خلبان توجه اش را به پایین جلب کرده است.

از بین رفتن حافظه کوتاه مدت : خلبان به سرعت فراموش می کند آخرین اجازه برج مراقبت چه بوده است و این فکر را نمی کند که آن را بنویسد . یا او فراموش می کند که رادیو را تغییر دهد و با مقصد با فرکانس قبلی تماس میگیرد. در حالی که او مشغول سایر فعالیتها است می شنود که یکی از خدمه پرواز چیزی را در مورد بالها می گوید اما او فراموش می کند که به او پاسخ دهد.

تصمیم گیری و قضاوت ناقص: اشتباهات بی معنی ایجاد می شوند و در حالیکه ممکن است آنها بی اهمیت باشند ممکن است به راحتی و آسانی به حلقه اتصال دیگری در زنجیره ی رو به افزایش رویدادهایی که منجر به یک واقعه یا تصادف می شوند تبدیل گردد . خلبان به جای اتخاذ شیوه های قابل قبول و دستورالعملها از شانسهها و میانبرها استفاده می کند (اکثر حوادث اگر از دستورالعملها تبعیت می شد قابل پیشگیری بود) . او مطالب بیشتری می داند اما فقط نمی داند که دچار آشفتگی شده است . شناسایی و ارزیابی ریسک به حداقل می رسد .

حواس پرتی: خلبان به نقشه ای توجه می کند که از پنل افتاده است و به صورت خود بخود به سمت آن می رود او بهتر است دست نگه دارد و پرواز هواپیما را ادامه دهد . یک صدا یا اشاره بینایی از یک صفحه دور مهمتر از اشارات صفحه نزدیک می شود . او یک مورد را در چک لیست اشتباه می کند و دلیل آن این است که خلبان از طریق گفتگویی که بی ارتباط با پرواز است گیج و سر در گم می شود .

پرواز نامرتب : مهارت‌های بالای حرکتی به مخاطره می افتند و خلبان خود را در حالیکه فرمان هواپیما را بدست گرفته می بیند. او ریتم چرخش صعود و تغییرات قدرت موتور را فراموش کرده. مهمتر اینکه باید فکر کند درباره اعمالی که انجام می دهد بجای پرواز خود بخود اتوماتیکی که با استفاده از مهارت‌های کسب شده انجام میداد . او باید مدت زیادی در این مورد فکر کند که در کدام مسیر تغییر جهت دهد و یا با کدام دستورات کنترلی شروع به نشستن کند . ابزارهای پرواز او دقیق نیست و در تنظیم وقت خطاهایی وجود دارد. بسیاری از پروازهای ما اتوماتیک، ذاتی، چند منظوره و به صورت عادت هستند . هر چیزی که در این مهارتها اختلال ایجاد کند خلبان را به اشتباه می اندازد و با این حال ممکن است مورد توجه قرار نگیرد .

بینایی کاهش یافته: تمرکز (تطابق) از یک هدف دور به هدف نزدیک وقت بیشتری را به خود اختصاص می دهد. این مسئله مخصوصاً زمانی حیاتی تر می شود که هواپیما به زمان فرود نزدیک می شود. اسکن زمان طولانی تری می برد زیرا که خلبان به خوبی تمرکز نمی کند و ممکن است یک قسمت از اسکن را نادیده بگیرد.

فقدان و از بین رفتن ابتکار : خلبان در واقع بیش از این مراقب نیست و برای حفظ سطح مهارت یا دقت بی میل است. او تابع و تاثیر پذیر استانداردهای بالای خود در پرواز است. او به فرد دیگری اجازه می دهد که اشتباه کند و خودش چیزی نخواهد گفت .

تغییر شخصیت : او با تحریکات بسیار کوچک کج خلق و ناراحت و افسرده می شود . در اینجا یک افزایش عدم تحمل در مقابل اذیت‌های کوچک و محرک‌های کوچکتر ناشی از عادات همکاران وجود دارد .

طرز رفتار و گرایش : این نیاز به تاکید دارد که خلبان مایل است همیشه کوتاه بیاید و خودش هم آگاه نیست که در رفتارش تغییر ایجاد شده است .

افسردگی : حتی اگر احتمالاً خلبان دارای دید مثبتی به زندگی باشد خستگی می تواند تصویر قدرتمندی از چیزهایی را تولید کند که می توانند به صورت غلط پیش روند . افسردگی حتی به طور کوتاه مدت می تواند منجر به درک غمناک و تاریکی از زندگی شود . خستگی و افسردگی ترکیب ضعیفی از احساساتی هستند که در پرواز به وجود می آیند .

غلبه بر خستگی

متاسفانه هیچ قرص و داروی سحر آمیزی وجود ندارد که از خستگی پیشگیری کند و یا آن را از بین ببرد. فقط از طریق دانش و آگاهی یک خلبان سالم می تواند تصمیم حرفه ای را در این مورد بگیرد که آیا می تواند پرواز کند یا نه. اغلب در این زمینه خط نازکی بین یک خستگی قابل قبول و خستگی ای که به طور جدی موجب ضربه زدن به خلبان می شود وجود دارد. در اینجا مشکل مورد نظر این است که اغلب اوقات خستگی چشم گیری در پرواز رخ میدهد که قبل از کاهش ارتفاع و نزدیک شدن به حالت فرود مشکل صورت میگیرد. در این مورد، آدرنالین کمک کننده است، اما جایگزین ضعیفی برای آگاهی و هوشیاری است.

فاکتور های موثر در علائم خستگی

سندرم مرد آهنین: من میتوانم بر خستگی خود فائق آیم چون قوی، ورزشکار و در فرم عالی قرار دارم.

بیماری توانایی انجام: این پرواز خطرناک است و علی رغم هوای بد، بی خوابی و سرماخوردگی من می توانم بر خستگی فائق آیم.

فراموشی مینوستا: من قبلاً هم خیلی خسته بودم و این قدر ها سخت نبود. فهم زمستان های بد در مینوستا همان گونه که در تابستان توصیف می شود.

سندرم شوالیه سفید: پرواز پر خطری خواهد بود اما هیچ کس دیگر، توانایی انجام آن را ندارد.

ممکن است فردی بگوید: بلند شدن از زمین اختیاری است اما به زمین نشستن اینگونه نیست. قبل از بلند شدن از زمین خلبان باید ارزیابی دقیقی از شرایطی که در آن قرار دارد و همچنین انتظارات خود در طول پرواز و یا سفر به عمل آورد. تمام این فاکتورها باید با هم در نظر گرفته شود و اگر شک و تردیدی در این زمینه وجود دارد می تواند هواپیما را به همکار خود انتقال داده و یا از بلند شدن صرف نظر کند.

مطالعات تحقیقی، با مورد توجه قرار دادن موضوع خستگی، همیشه در حال پیشرفت هستند. موارد زیادی برای یادگیری و آگاهی در مورد خستگی و اثرات آن در روی پرواز وجود دارند که اصول آنها قبلاً به خوبی آموخته شد مشکل این است که سرانجام، این سیاست گزاران هستند که تعیین می کنند چه هنگامی خلبان باید پرواز کند و فقط یک مدرک علمی از این تحقیقات، تغییرات در سیاست گذاری ها را میسر خواهد کرد. به طور واضح، خط مشی و مقررات که برای محافظت از خلبان در مقابل خستگی تغییر پیدا میکند، بر گرفته از بودجه و هزینه های زیاد هستند. در اینجا باید یک دلیل و مدرک مستقیم وجود داشته باشد که خستگی موجب یک رویداد یا تصادف خاص و ویژه میشود که اثبات آن آسان نیست. کارکنان پرواز باید خود را با قوانین تنظیم کرده و به شرایطی که یک موقعیت پیشگیرانه را فراهم می سازد بپردازند.

سرانجام این به عهده ی خلبان است که تصمیم نهایی را برای پرواز اتخاذ کند. پیشگیری از خستگی در دسته ی خواب زیاد قرار دارد. سالم بودن و فقط تناسب اندام و اجتناب از دلایلی که در این فصل مورد اجتناب قرار گرفتند، تنها ابزار عملی برای حفظ ایمنی خلبان می باشند .

جهت مورد توجه قرار دادن بیشتر موضوع خستگی مطلب زیر یک سناریوی احتمالی در این مورد است که چه چیزی ممکن است در یک پرواز خاص رخ دهد. اولین موضوع واضح و برجسته و پایدار، خستگی خلبان است. نویسنده، این مورد را برای خلبانان تجاری، در مجله معاملات و مجلات هوانوردی تجاری در سال 1991، نوشته است .

چه علامتی در این کلمات به صورت مشترک است ؟

- کمبود اکسیژن
- صدا
- کمبود آب
- افت قند خون
- کافئین
- استرس

و حالاً آغاز میکنیم، تقریباً یک روز طولانی که توقفهای زیادی در آن وجود داشت و چندین ساعت معطلی بین دو توقفگاه بود. این آخرین مرحله بوده و آماده پرواز کردن می شوید.

به شما اجازه حرکت از پارکینگ به سمت باند داده می شود. و بقیه چک لیست قبل از پروازتان را انجام می دهید. شما با دیدن یک ماشین اورژانس که از مقابل باند پروازتان به سمت ترمینال پیش می رود مبهوت شده و در نتیجه این وقفه کوچک، فراموش می کنید که دستورات تنظیم فلپ ها را بدهید. کمک خلبانان باید انجام کار را طبق لیست به شما یادآوری کند.

قبل از پرواز، برج به شما میگوید "توقف کن برای پروازی که در حال نشستن است" که آن پرواز فاصله زیادی برای نشستن دارد. شما برج را از ناراضی خود در منتظر ماندن برای پرواز ورودی آگاه میسازید، که به نظر شما فاصله مناسب جهت بلند شدن هواپیمای شما وجود دارد. شما معمولاً در این شرایط صبور هستید، اما حالا زود رنج بوده و به راحتی خشمگین و ناراحت می شوید.

اکنون به شما اجازه بلند شدن از باند ۲۳ راست و سمت ۲۱۰ درجه داده می شود. شما این مجوز را فراموش کرده و به سمت جلو مسیر را ادامه داده تا اینکه برج مراقبت، ۲۱۰ درجه به سمت جلو را به شما یاد آوری می کند به جای فرکانس کنترل خروجی با فرکانس برج تماس می گیرید. که این خطای دیگری در حافظه کوتاه مدت است.

شما در حال اوج گیری در میان ابرها هستید که تمرکز خود را متوجه نور زردی که در حال روشن و خاموش در نشان دهنده های هواپیما است نموده اید. هیچ چیز قابل توجهی وجود ندارد، اما شما نیز به محض اینکه به این نور نگاه می کنید، دچار کمی انحراف در حرکت خود میشوید. کمک خلبانان با این جمله به موقع و مؤدبانه از شما می خواهد که به ۲۱۰ درجه به سمت جلو حرکت کنید.

شما سرانجام به ارتفاع نهایی میرسید که برج مراقبت درخواست میکند که برای ترافیک هوایی ۳۰ درجه به سمت راست برگردید. کمک خلبانان می پرسد که ورقه های تقرب مسیر کجا هستند، دکمه حفظ ارتفاع را فشار می دهید، چراغ نقاط مسیر در حال روشن خاموش شدن است. در واقع تمرکز ذهنی شما بر روی راداری قرار دارد، که ابرهای طوفانی را در مسیر پرواز، نشان می دهد. پس از اینکه برج مراقبت، تغییر سمت جلو را به یاد شما آورد، شما متوجه می شوید که افکارتان فقط بر روی یک موقعیت محدود شده اند، که همان رادار است، که این زمان نیست که شما باید هوشیارانه به همه چیز اشراف داشته باشید.

بقیه این سفر بدون حادثه و خسته کننده است. هنگامی که شما به بررسی اجمالی می پردازید، ذهنانتان پریشان است. شما شروع به فکر راجع به نامه باز نشده ای از قسمت ایمنی پرواز که بر روی میزتان قرار دارد، آزمایش پزشکی FAA که هفته بعد منقضی می شود، و فشار خون رو به بالایتان می کنید. فرزند شما اولین برگ جریمه سرعت غیر مجاز خود را دیروز گرفت شما به فکر بسیاری از سناریوهای نامطلوب برای هر یک از این موقعیت ها می پردازید، و شروع به ایجاد ترس در خودتان می کنید؛ شما می ترسید که افسرده شوید، حتی اگر هیچ اتفاق واقعی مهمی رخ ندهد.

سرانجام در فاصله ۷۵ مایلی مجاز به کاهش ارتفاع به ۴۰۰۰ پایی می گردید. شما شروع به پایین آمدن سریع با تکان های زیاد می کنید. کمک خلبانان با صدای بلند از تصمیم نا بجای شما با توجه به اینکه مسافران در حال تمام کردن غذایشان هستند سوال می کند. شما می پرسید چه فرقی می کند و مسئولیت با چه کسی است؟

کنترل پرواز مجوز ارتفاع ۱۰۰۰ پایی را اعلام می کند شما سیستم نشستن با آلات دقیق هواپیما (ILS) را انتخاب می کنید. شما عقربه را دنبال کرده فرمان هواپیما را محکم با دستانتان گرفته و هواپیما را برای نشستن آرام آماده می کنید. اولین برخورد هواپیما سخت و دومین برخورد بسیار سخت تر بود.. شما با خود فکر می کنید که از زمانی که یک دانشجو بودید، هرگز چنین نشستن سختی را تجربه نکرده بودید. در نهایت به کمک خلبانان تذکر می دهید که چرا فاصله هواپیما تا باند را به من یادآوری نکرده ای.

اکثر ما در یک یا چند مورد از این موقعیتها بوده ایم. خستگی، درونی و نا آگاهانه است، و هیچ راهی برای اجتناب از علائم آن وجود ندارد. اگر چه میزان و درجه ی عیب و نقص، نتیجه ای از آگاهی خلبان و بینش او در مورد تمام موارد موجود در خستگی است.

"رادیو را کم کن، من در جستجوی هواپیمای دیگر هستم!!"

کارهای گوناگون ذهنی – وضع نامساعد خلبان

ذهن ما قادر به کنترل بسیاری از کارکردهای فوق العاده و شگفت آور بدن، به طور همزمان، است، کار راه رفتن را در نظر بگیرید. یک استثنای مهم، انجام فرآیندهای ذهنی داده های گوناگونی است که از چشم و گوش ما به مغزمان

می رسد. هدایت یک هواپیما در شرایط غیر ایده آل، در فضای هوایی شلوغ، چالشی برای نحوه ی فرآیند ذهنی در سطح وسیعی از داده هاست که دیده و شنیده می شوند. مناظر و صداها، اغلب در یک زمان رخ می دهند. اما ذهن ما فقط می تواند در یک زمان به انجام فرایند یک ورودی بپردازد. فرآیند های ذهنی این ورودی ها با سرعت غیر قابل باوری، در زمانی صورت می گیرد که جریان آدرنالین در طول یک بحران افزایش می یابد. و زمانیکه فعالیتهای ما در ارتباط با فعالیتهای ذاتی و آموخته شده قرار دارند، ایمنی به عنوان یک فاکتور در نظر گرفته نمی شود.

حقیقتی که باقی می ماند به هر حال اینست که ما می توانیم به آسانی در فعالیتهای خود دچار سردرگمی شویم. برای مثال، در طول یک سخنرانی، سخنران از مطالب مرتبط با پیام خود استفاده می کند. شما چه زمانی بر روی جمع آوری اطلاعات ذهنی خود تمرکز می کنید. اگر انواع گوناگونی از داده ها، مانند نمودارها و یا تصاویر، در حال ارائه باشند، سخنران چگونه کار خود را ادامه می دهد؟ به دلیل اینکه یک فرد نمی تواند به منابع داده ای در مورد آن موضوع تمرکز کند، تعدادی از اطلاعات از بین می روند؟ سایر مثالها، برنامه های تلویزیونی مانند برنامه های مستندی هستند که داستانی را در مورد سوختن جنگلهای انبوه و پر باران آمازون ارائه می دهند. یک کشاورز محلی یه زبان خود صحبت می کند، اما آنچه که او می گوید نیز با زیرنویس انگلیسی در زیر تصویرش نمایش داده می شود. بنابراین شما در اینجا می شنوید، می خوانید و تلاش می کنید که پیام کشاورز را فهمیده و درک کنید. سپس یک جریان کوتاه با تعریف کشاورز، بوجود می آید. چه تعداد اطلاعاتی که توسط این سه منبع نمایش داده می شوند سرانجام جمع شده و مورد درک و فهم قرار می گیرند؟ منحرف شدن از این پیام، بسیار ساده و آسان است.

مثالهای روزانه، برنامه های خبری تلویزیونی هستند که همراه با چند منبع اطلاعات می باشند که در یک زمان نمایش داده می شوند. که در بردارنده ی اخباری در زیر صفحه نمایش می باشند. اگر شما می توانستید برای این موارد مورد آزمایش قرار گیرید، چه مواردی را در ده دقیقه به یاد می سپارید، چگونه این کار را انجام می دادید.

حتی مورد جدی تر و شدیدتر، استفاده از تلفنهای موبایل در هنگام رانندگی است. صحبت کردن و گوش دادن به کسی با تلفن، بدین معناست که موقعیتهایی در اطراف شما وجود دارند که شما از آنها آگاه نخواهید بود. تا زمانیکه چیزی به

اندازه ی کافی بلند بوده و یا از نظر ظاهری متفاوت باشد که توجه شما را به محیط جاده دوباره جلب نماید که منجر به واکنش انقباض ماهیچه ای شده، که امن و سالم نیست.

این کارهای گوناگون ذهنی، در طول پروازتان رخ میدهد. بیشتر پروازها تقریباً اتوماتیک و بدون تمرکز آگاهانه از هر فعالیت صورت می گیرند، مخصوصاً در هواپیما و مکانهای آشنا و هنگامی که مشکلات بسیار کمی وجود دارند. اما با اضافه کردن متغیرهای غیر قابل انتظار شما باید قبل از انجام کارها به آنها فکر کنید.

همچنین ملاحظات شدیدتری نیز در این زمینه وجود دارد. کارهای چندگانه ذهنی زمانیکه خسته هستید، به خوبی صورت نمی گیرد و یا زمانیکه آنفولانزا گرفته و یا سرما خورده اید و یا دچار استرس هستید و یا سایر موضوعات فیزیولوژیکی مانند کمبود اکسیژن بدن، تجویز خود به خودی دارو، تشنگی و سایر موارد. با بالا رفتن سن می تواند بین کارهای ذهنی چند گانه اختلال بیشتری ایجاد شود. همانگونه که بیان شد هر یک از این فاکتورها می توانند به طور همزمان رخ دهند.

بار دیگر که با تمرکز ذهنی کم پرواز می کنید، این موارد (ذکر شده در این فصل) را در نظر بگیرید. شما ممکن است به اندازه ای که خود فکر می کنید تمرکز نداشته باشید تا اینکه یک نفر دیگر به شما یاد آوری کند که در حال کنترل هواپیما هستید.

فصل دوازدهم

شباب

کارن آخرین چیزی را که به خاطر آورد این بود که مستقیم به بالا نگاه می کرد و چیزی جز آسمان آبی را نمی دید. او شروع به بالا کشیدن هواپیما در ارتفاع ۱۰۰۰۰ پایی و با شتاب ۳G کرد.

در زمان دور زدنش در نیمه راه دید مرکزی (دید تونلی) و خاکستری پیدا کرد. زمانیکه او به فکر برگشت به جایگاه شروعهش بود، همه بینایی خود را از دست داده بود و به طور غریزی پرواز می کرد. بعد از چند ثانیه بینایی اش برگشت و تجهیزات کابین نشان داد که او در ارتفاع ۱۰۳۰۰ پایی است و به آرامی نزول می کند. شرایط سختی بود او خوشحال بود که فضای زیادی را بین زمین و هواپیمایش ایجاد کرده بود.

شتاب بخشی از پرواز است که می تواند به طرز منحصر به فردی بر روی بدن در هر محوری تأثیر بگذارد در بیشتر موارد به غیر از هواپیماهای با عملکرد بالای جنگنده نظامی فرصت کمی برای مانورهای G بالا وجود دارد مگر در پروازهای آکروباتیک یا در شرایط غیرطبیعی. چنین موقعیتهایی متداول نیست و خلبان می تواند نیروهای وارده به بدن را بدون نقص در عملکرد بدن تحمل کند. اما این امر مهمی است که خلبان با انواع نیروهای شتاب آشنا شود. چون هواپیماهای پیشرفته و جدیدتر می توانند G بالا را در موقعیت های پیش بینی نشده تجربه کنند. علاوه بر این نیروهای فیزیکی و واکنش های فیزیولوژیکی در هر شرایط شتاب دهنده ای برابر هستند و بر یک عملکرد غیرقابل پیش بینی تأثیر خواهند گذاشت.

قبل از بحث درباره نیروهای شتاب دهنده واژه های خاصی بایستی بررسی شود. سرعت (Speed)، مدار حرکت یک شی را توصیف می کند و به عنوان فاصله پیموده شده در یک واحد زمانی بیان شده است. (مایل در ساعت) مسیر حرکت (velocity) هم مقدار و هم جهت حرکت را توصیف می کند و مسافت پیموده شده در واحد زمان در جهت خاصی را اندازه گیری می کند. اگر جهت و سرعت یا هردوی آنها تغییر پیدا کند مسیر حرکت بدن تغییر می کند. شتاب تغییر مقدار یا جهت مسیر حرکت (velocity) است و به طور کلی به عنوان مسافت طی شده در هر ثانیه بیان می شود.

شتاب مقدار تغییر در velocity است و با G اندازه گیری می شود. به عنوان واحد مرجع کشش جاذبه یک G در نظر گرفته شده است. چندین حالت از شتاب براساس نحوه تأثیرشان بر روی سرعت و جهت شناخته شده است.

- شتاب خطی (linear) تغییر در سرعت بدون تغییر در جهت است مانند افزایش نیرو در پرواز مستقیم

- شتاب رادیالی (شعاعی) (Radial) در هنگام تغییر در جهت بدون تغییر در سرعت ایجاد می شود.

مثلاً در زمان چرخیدن یا در هنگام بالا کشیدن یا خارج شدن از یک شیرجه

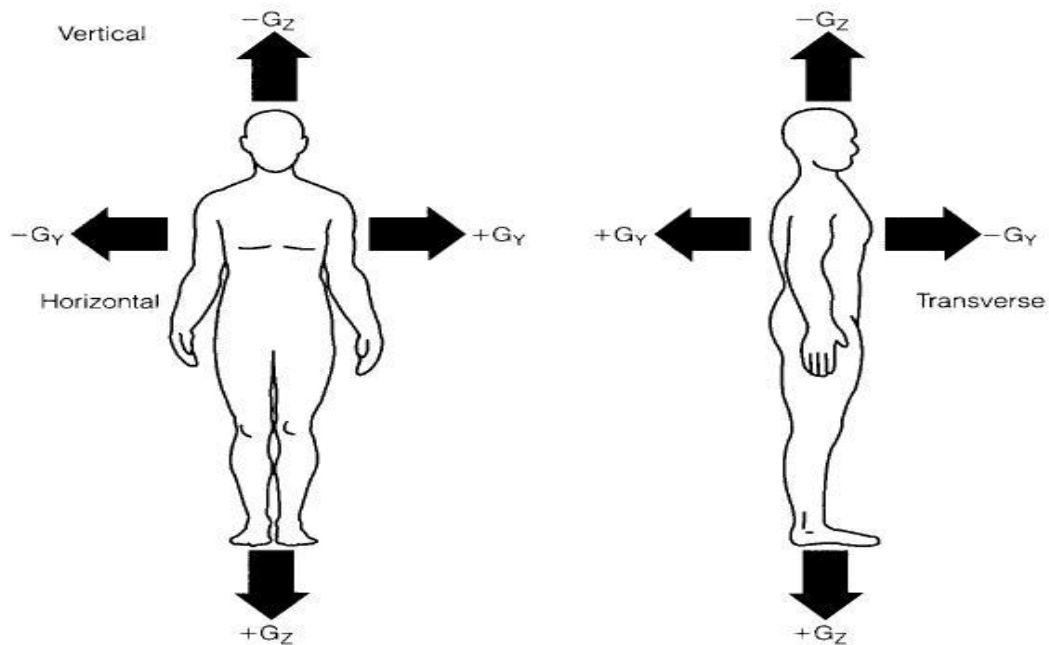
شتاب زاویه دار (angular) وقتی که سرعت و جهت هر دو تغییر پیدا می کنند رخ می دهد مانند چرخش سریع. برای هدفهای عملی، این نوع شتاب شایع نیست. اما می تواند در عدم تشخیص موقعیت نقش بازی کند.

نیروی G در هوانوردی معمولاً به معنی نیرویی است که در طول محور عمودی بدن اعمال می شود اما می تواند بر محورهای افقی و عرضی نیز تأثیر بگذارد. چطور این نیروهای G عملکرد خلبان را مختل می کنند. مثلاً پرش از روی میزی که ۴ پا ارتفاع دارد می تواند منجر به نیروی G ۱۵-۱۲ شود. اگر چه خلبان در یک چرخش با G ۱۲ طی مدت ۲ ثانیه بی هوش می شود.

بنابراین به طور کلی بدن می تواند معمولاً حدود G ۵ را به مدت ۵ ثانیه تحمل کند. اگر خلبان محافظتهای دیگر و یا عادت به تحمل G بالاتر نداشته باشد. فراتر از این نکته خلبان می تواند انواع علامتها، بعضی ناتوانی ها، بیشتر آشفتگی ها یا ناراحتی ها و اغلب عدم تشخیص موقعیت را تجربه کند.

نیروی مثبت G زمانی رخ می دهد که بدن به سمت سرشتاب داده شده باشد و بدن به سمت پایین به درون صندلی نیرو وارد کند. نیروی G منفی به سمت پاها است و بدن از صندلی بلند می شود. بدن نیروهای منفی G را کمتر از نیروهای

مثبت G تحمل می کند. (شکل ۱-۱۲)



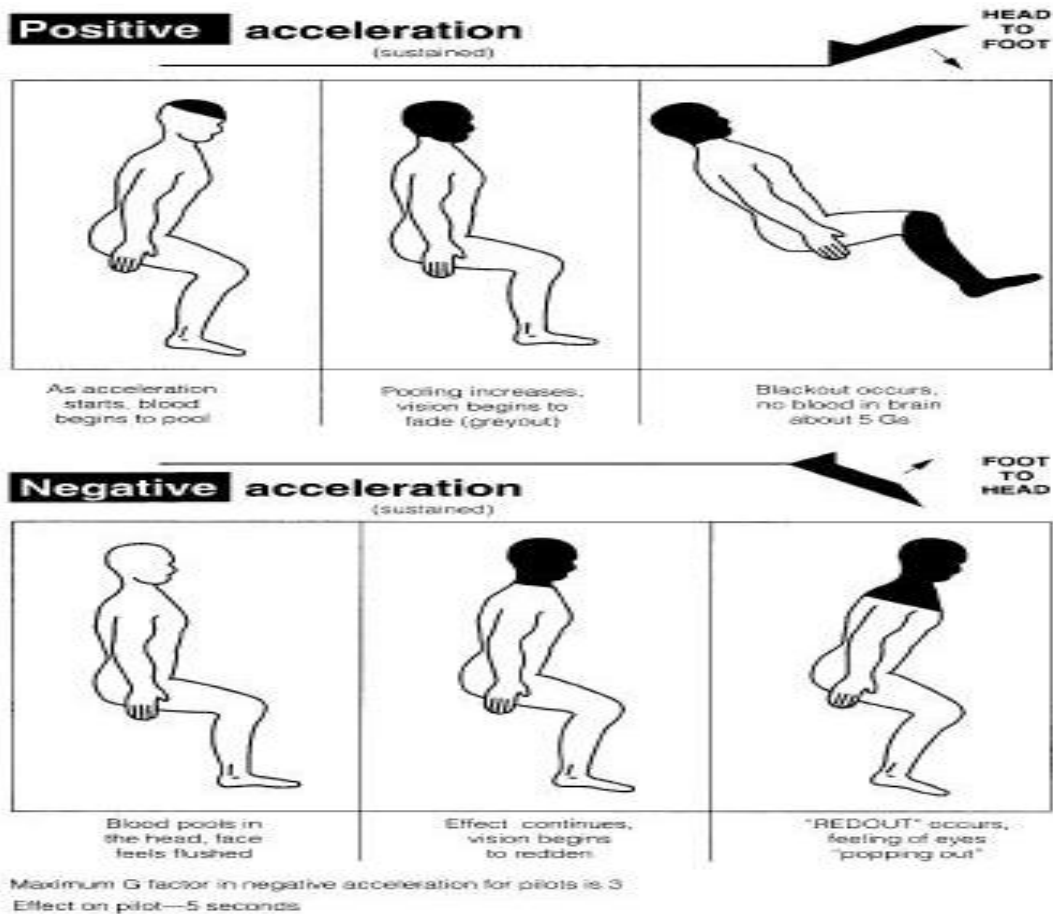
شکل ۱-۱۲ سه محور از نیروهای G که بر روی بدن عمل می کنند افقی، عمودی و عرضی هستند.

موقعیتهای شایع در پروازهای غیر نظامی

مطالعه نیروهای G در هوانوردی نظامی مهمتر از پروازهای غیرنظامی است. در اهداف غیرنظامی بحث ها محدود به تأثیرهای قابل پیش بینی بر روی بدن های بدون محافظت است و اینکه چطور خلبان می تواند تحملش را در برابر نیروهای غیرقابل پیش بینی G کاهش دهد.

در طول هر مانوری که G مثبت ایجاد می شود. وزن بدن بطور مستقیم با افزایش نیرو افزایش می یابد. خلبان ۲۰۰ پوندی در روی زمین، وزن ۶۰۰ پوندی در ۳G دارد. مهمتر اینکه چطور ارگان های بدن تحت تأثیر قرار می گیرد و فیزیولوژی بدن چگونه در معرض این نیرو مختل می گردد.

سیستم عضلانی و اسکلتی و بافتهای نرم بدن می توانند نیروهای بزرگ G را بدون مشکل تحمل کنند. اما سیستم گردش خون مانند هر سیستم هیدرولیک به شدت در برابر نیروهای G تحت تأثیر قرار می گیرد. این عمل به خاطر این است که تأثیر مستقیمی بر روی فشارهای هیدرولیکی خون در بدن دارد به ویژه در زمانیکه خون تلاش می کند تا به صورت یک جریان مداوم به مغز برسد. (شکل ۲-۱۲)



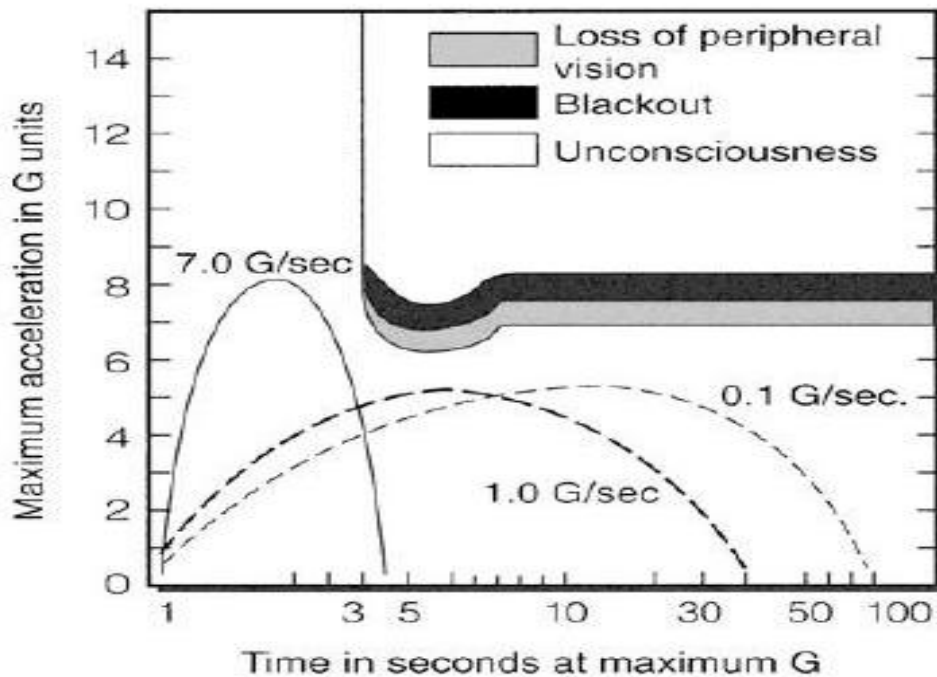
شکل ۲-۱۲ نیروهای شتاب وارده بر بدن

بنابراین در چرخش های شدید، تغییرات سریع شتابهای مثبت و منفی در پرواز تغییرات فیزیولوژیکی بوجود می آورد که می تواند از هوشیاری و آگاهی فشار بر روی صندلی تا سطوح مختلف هوشیاری و اختلالات بینایی متغیر باشد.

علائم نیروهای G

بیشتر مشکلات مربوط به نیروهای G به ناتوانی خون در رسیدن به ارگان های حیاتی فعالیت های بدن ارتباط دارد خصوصاً قلب و مغز. اگر نیروهای G زیاد باشند، قلب نمی تواند خون را به بخش های متعدد بدن برساند. مغز بایستی همیشه خون کافی جهت تغذیه در دسترس داشته باشد.

افت چند ثانیه ای می تواند سطح اکسیژن به سلولهای مغز را دچار اختلال و باعث اختلالات احتمالی برای مغز گردد چون چشم ها الگوی توسعه یافته مغز هستند، تغییرات بینایی اولین علامت است. (شکل ۳-۱۲)



شکل ۳-۱۲ شتاب و زمان در G بالا برای ایجاد علائم بینایی و هوشیاری. نمودارها سرعت مختلف پیشرفت G که باعث ایجاد دید محیطی و سیاه بینی می شود را بیان می کنند.

بدنبال تغییرات بینایی، تغییرات بعدی در هوشیاری ایجاد شده که بسیار ناتوان کننده است. این موضوع مهمی است که به خاطر داشته باشیم که بعد از اینکه بینایی تغییر کرد سطوح مختلفی از عدم هوشیاری بدنبال آن رخ میدهد. البته خلبان مطلع نیست که در حال رسیدن به یک وضعیت عدم هوشیاری است و سرنوشت او اکنون بستگی به این دارد که چقدر سریع و چه مقدار نیروهای G کاهش یابند.

در شرایط و موقعیتهای پیچیده حتی بعد از اینکه خلبان دوباره هوشیاری خود را بدست آورد یک دوره فراموشی وجود خواهد داشت که در آن دوره خلبان نمی داند چه اتفاقی افتاده است. کل این دوره می تواند ۲۰ تا ۳۰ ثانیه طول بکشد که خیلی طولانی به نظر نمی رسد اما زمان زیادی برای خلبان است تا کنترل هواپیما را از دست داده و نتواند به حالت اول برگرداند .

بعضی از علائم خیلی ویژه شامل احساس فشار در مراحل اولیه شتاب است. وزن ارگان های بدن زیاد شده که باعث پایین رفتن دیافراگم و بنابراین اختلال در تنفس می گردد.

زمانیکه نیروهای G افزایش یا تداوم می یابند تغییراتی در فشار هیدرواستاتیکی در سیستم گردش خون بوجود می آید. با نیرو ۵G این فشار هیدرواستاتیکی بیشتر از فشار تولید شده توسط پمپ قلب می شود. و خون دیگر به مغز نمی رسد. در این شرایط عدم هوشیاری خیلی سریع رخ می دهد.

قبل از این حادثه یک دوره سیاهی رفتن چشم در ۴ G وجود دارد. در طول این زمان خلبان بینایی خود را کاملاً از دست می دهد اما هوشیار است. دیدکانونی ممکن است قبل از این مرحله واقع شود و اولین نشانه آسیب های احتمالی است، همچنین هیپوکسی جزء علائم است و کاهش فشار خون علت آن است. ترکیب این علائم در یک دوره عدم تشخیص موقعیت و از دست دادن حافظه می تواند ۱ دقیقه یا بیشتر طول بکشد.

تحمل در برابر نیروهای G

حدود تحمل معمولاً در بین افراد نسبتاً ثابت است اگرچه عوامل متعددی می تواند تحمل افراد را در برابر نیروهای شدت یافته G افزایش یا کاهش دهد. آشکارترین آنها چیزی است که با بازدهی سیستم قلبی عروقی سروکار دارد.

اگرچه بدن قادر است تا تحمل خود را از طریق بعضی عوامل افزایش دهد این مستلزم این است که در یک شرایط فیزیکی عالی باشیم عامل دیگر این است که از آنچه نظامی ها مانور L-1 یا M-1 می نامند استفاده کنیم. این مانور همه ماهیچه های اسکلتی را سفت و فشرده می کند، در حالیکه نفس انسان نگه داشته می شود. (یک مانور L-1 شامل بازدم با فشار است.)

مثل وقتی که در شرایط بیوست فشار وارد می کنید یا می خواهید چیز سنگینی را از زمین بلند کنید، سپس یک تنفس سریع کرده و مجدداً هر چهار تا پنج ثانیه آنرا تکرار کنید تا نیروهای G کاهش یابد. این فشار، فشار خون شریانی را به حدی افزایش می دهد که برای نیروی ۵-۱G و بیشتر کافی باشد.

نیروهای G منفی

تجربه نیروهای G منفی بسیار احساس ناخوشایندی است که اغلب به جز در هواپیماهای آکروبات تجربه نمی شود و شبیه سوار شدن بر یک چرخ و فلک می باشد در این جا فشار هیدرواستاتیک خون برعکس G مثبت بوده و خون با

نیروی زیاد به سمت سر حرکت کرده و در بافت مغز تجمع می یابد. از علائم آن عموماً قرمز بینی (Redout) است که با سیاه بینی (Black out) در G مثبت مقایسه می شود.

تنها نیروی ۳G منفی بعنوان محدودهٔ اغلب انسان ها در نظر گرفته می شود.

اغلب نیروهای G درهوانوردی غیر نظامی به مقدار کم وجود دارند. (بجز در هواپیماهای آکروبات) و بدن معمولاً به خوبی این نیروها را تحمل می کند. رویدادهای فیزیولوژیکی دیگری شناخته شده اند که می تواند بدن خلبان را در طول پرواز دچار مشکل سازد. قابلیت خلبان برای افزایش تأثیرات نیروهای G می تواند با شرایط فیزیکی دیگری از جمله هیپوکسی و خستگی مرتبط باشد.

**مدیریت منابع نیروی انسانی کارکنان
پروازی (CRM)**

و

مدیریت استرس

کمک خلبان، نلسون، در مرحله‌ی پایانی سفر دو روزه خود بر روی صندلی‌اش می‌نشیند. علاوه بر خستگی، برخی ناسازگارهای شخصیتی روابط درون کابین را خدشه دار کرده است. به خدمه ارتفاعی توسط مرکز کنترل ترافیک داده شد که از آن عبور کنند که نلسون آن را ۱۱۰۰۰ پا فهمید. اما کاپیتان آن را برای ۱۰۰۰۰ پا تنظیم کرد. نلسون وقتی مطمئن است که حق با اوست معمولاً آزادانه نظر خود را بیان می‌کند، اما در این مرحله از سفر از این که می‌دید کاپیتان اشتباه می‌کند خوشحال بود چون از زمانی که سفر شروع شده بود کاپیتان از او ایراد می‌گرفت.

مرکز کنترل ترافیک از خدمه در ارتفاع حدود ۱۰۳۰۰ پا سوال کرد که در آن هنگام کاپیتان ارتفاع را به ۱۱۰۰۰ پا اصلاح کرد. سپس توجه نلسون را به این نکته جلب کرد که باید نظر کاپیتان را تأیید کند. کاپیتان حق داشت. نلسون اجازه بروز مشکلات شخصیتی اش را در پرواز داده بود که می‌توانست عملکرد نرمال و ایمن پرواز را مختل کند. گم کردن ارتفاع روش‌های عملیاتی استاندارد و ایمنی پرواز را نقض کرده بر کل خدمه تأثیر بدی می‌گذارد همه از یک مشاجره شخصیتی جزیی ناشی شد.

مدیریت منابع کارکنان پروازی یا CRM (مدیریت کابین)، اکنون اصطلاح متداول هوانوردی به ویژه در هوانوردی بازرگانی می‌باشد و به این معناست که ایمنی پرواز توسط خدمه پرواز به عنوان یک تیم مدیریتی فراهم می‌شود. مانند هر تجارت دیگر فقط قدمت چند ساله دارد. برخی می‌گویند وقتی خطوط هوایی و متخصصین عوامل انسانی دریافتند که شخصیت مستقل ذاتی یک خلبان اغلب با عملکرد ایمن و موثر خدمه که در کنار هم کار می‌کنند، تداخل دارد CRM شکل گرفت. مطالعات و بررسی آنها در مورد اتفاقات و حوادث مشخصاً نشان می‌دهد درصد بالایی از رویدادهای بد نتیجه‌ی خطا، تصمیم‌گیری و قضاوت ضعیف برخی از خلبانان بوده و به دنبال عدم اجرای روش‌ها و مقررات و برقراری ارتباط مؤثر با سایر خدمه بوده است.

هدف این فصل دادن بینش جامع و کامل در مورد چگونگی انجام اصلاح مدیریت کابین و خدمه پرواز نیست. در حقیقت، این مفهوم هنوز جدید است به طوری که هیچ روش مشخص و ثابتی جهت دستیابی به اهداف CRM برای خطوط هوایی

و شرکت های پروازی وجود ندارد. اطلاعات جدید همیشه از تجربیات شرکتهایی بدست می آید که برنامه های CRM خود را اغلب تحت عناوین مختلف بیان می کنند. مقالات، کتب و سمینارها بیشتر در دسترس قرار می گیرند تا روش های بهینه برای توسعه، آموزش و تقویت CRM آموخته شود. زیرا هر برنامه ی CRM باید بومی سازی گردد.

بنابراین هدف از این فصل آشنا کردن خواننده با مفهوم CRM و این که چگونه روانشناسی پرواز (از جمله استرس، رفتار، شخصیت و ویژگی های فردی دیگر) با این برنامه سازگار می شود، می باشد. نقش قضاوت و تصمیم گیری نیز در نظر گرفته می شود. همچنین تأثیر آمادگی پزشکی خلبان بر تکنیک های مدیریت نیز مهم است. همه ما روزهای خوب و بد داریم، اما این احساسات ذاتی با آسیب های فیزیولوژیکی (مانند خستگی، بیماری، هیپوکسی و عوامل بسیار دیگر) وارده به عملکرد ذهنی ما بدتر می شوند. وقتی این موضوعات را یاد آوری می کنید، به یاد بیاورید در شرایط انجام وظایف، تصمیم گیری، قضاوت و موضوعات دیگر چه احساسی داشته اید.

خلبان می تواند در CRM به خوبی آموزش دیده باشد و همچنین در کار پرواز با تجربه و ماهر باشد. هر چند اگر خلبان، از لحاظ پزشکی آماده نباشد و به موضوعات مورد بحث در این مقاله توجه نکند در این صورت این خلبان مطمئن نیست، چون مهارت های یادگرفته شده در CRM لطمه خواهد دید. هر خلبان تابع برخی وضعیت های ناتوان کننده مورد بحث در فیزیولوژی پرواز بوده است. باید مشخص باشد که حتی تحت بهترین شرایط، عملکرد می تواند به علت خستگی، بیماری، هیپوکسی، استرس و شرایط غیرطبیعی دیگر ناکارآمد شود و خلبان علیرغم این که می داند چه کار باید انجام دهد اما کمتر مطمئن و ایمن است.

برنامه ی تحقیقاتی بلند مدت ناسا و مطالعات دیگر نشان داده اند که تقریباً ۸۰ درصد تصادفات حمل و نقل هوایی به نوعی به عوامل انسانی مربوط هستند. ویژگی متداول این است که مشکلات رودر روی خدمه ی پرواز به تصمیم گیری گروهی ضعیف، رهبری ناکافی، ارتباطات غیرموثر و مدیریت ضعیف منابع در دسترس مربوط می باشند. همچنین مشخص

شد که برنامه‌های آموزش تأکید شدیدی بر جنبه‌های تکنیکی پرواز دارند، که اغلب بدون در نظر گرفتن آموزش در انواع مختلف استراتژی‌ها و تکنیک‌های مدیریت کابین که برای پرواز ایمن ضروری تر می‌باشد، تدوین شده‌اند.

انتشاراتی که مشخصاً به موضوعات CRM، استرس و جنبه‌های دیگر «غیرپزشکی» پرواز ایمن می‌پردازند، در دسترس هستند و توصیه می‌شود که این منابع اضافی برای آموزش بیشتر خلبان در زمینه‌ی مفاهیم و تکنیک‌های CRM استفاده شوند.

تعاریف در CRM

مفهوم اولیه‌ی CRM هماهنگی خدمه در مورد استفاده از تمامی منابع در کلیه مراحل پرواز است. این می‌تواند با استفاده از واژه‌شناسی سنتی متداول در هر وضعیت مربوط به مردم، شخصیت‌ها، وظائف و مهارت‌های مدیریت بهتر تعریف شود.

خدمه‌ی کابین

خدمه‌ی کابین قبلاً سرچشمه‌ی مهارت‌ها و تخصص مربوط به پرواز و اجرای مدیریت تلقی می‌شدند، هرچند هم اکنون خدمه‌ی کابین (مسئولین پرواز و سرنشینان آموزش دیده)، ATC و پرسنل شرکت بر روی زمین نیز بصورت یک تیم تصور می‌شوند. افزایش استفاده از اصطلاحاتی نظیر «مدیریت منبع خدمه» یا «منابع رهبری خدمه» نقش افراد دیگری را منعکس می‌کند که می‌توانند مستقیماً به پرواز ایمن بویژه به پروازی که از کنترل خارج شده، کمک کنند.

منابع

واژه‌ی «منابع» به هر نوع منبعی که می‌تواند برای پرواز ایمن یک هواپیما استفاده شود، مربوط می‌شود، بویژه تحت شرایط غیرمنتظره یا نامطلوب. ابتدا خدمه پرواز تمامی افراد قابل استفاده در هواپیما در نظر گرفته می‌شوند سپس خدمه‌ی روی زمین، مانند دیسپچرها، هواشناس‌ها، مکانیک‌ها، پزشکان، کنترل ترافیک، عملیات شرکت و پرسنل مربوطه

دیگر نیز منابع در دسترس هستند. دستیاران مکانیک و الکترونیک نیز دارای نقش هستند. از جمله اطلاعات مربوط به ابزارها، معیارهای کنترل، رادیوها، رادار، رایانه‌ها و منابع متعدد دیگر بسیار مهم برای هر پرواز یا وضعیت اضطراری. حتی یک خلبان نیاز دارد CRM را بداند و باید از منابع گسترده‌ی در دسترس قبل، حین و بعد از هر پرواز آگاه باشد. علت وقوع سوانح و تصادفات فقدان منابع نبوده و بیشتر عدم تمایل یا ناتوانی خلبان در استفاده از منابع بوده که منجر به پیامد های جدی برای پرواز شده است. به عنوان مثال یکی از مهم‌ترین دلایل رویدادها، ناتوانی در انجام دستور العمل های پروازی می‌باشد. آیا این خطا، بی‌لیاقتی، خودخواهی، تکبر، بی‌تفاوتی است یا صرفاً انجام ندادن کار توسط خلبان است؟

مدیریت

اساس هر تجارت موفق مدیریت منابع موجود است. بهترین منبع حتی در صورت زیاد بودن اگر به درستی مدیریت نشود بی‌ارزش است. شرکتها اغلب به علت مدیریت ضعیف افراد، ابزار و تسهیلات موجود برای مدیرانشان موفق نیستند. همین مسئله در مورد هواپیما صدق می‌کند. زنجیره‌ای از دستورات، همانند هر تجارت یا سازمان دیگر وجود دارد. اما از لحاظ تاریخی، این زنجیره‌ی دستورات یا به درستی وجود نداشته یا توسط خلبانانی مغرور که با خدمه‌ی کمرو کار می‌کنند. مورد سوء استفاده واقع شده است. غالباً در گذشته، یک پرواز از نقطه A به نقطه B می‌رفت بدون این که از مهارت‌های مدیریتی پایه استفاده کند که معمولاً با نتایج غیرقابل قبول همراه بود. اکنون CRM به عنوان روشی برای اصلاح این وضعیت شناخته می‌شود.

تعریف دیگر مدیریت، این است که علاوه بر احترام متقابل برای هر یک از افراد درک آشکاری از «چه کسی مسئول است»، «چه کسی پاسخگو است» «چه کسی در دسترس است» برای اداره و استفاده از منابع برای اجرای وظایف داشته باشیم.

مهارت‌های آموزش داده شده در CRM

تصور می‌شد که بسیاری از مهارت‌های مدیریت منبع خدمه غیرقابل آموزش باشند. اما تحقیق و مریبان با تجربه نشان دادند که این تکنیک‌ها می‌توانند آموزش داده شوند. صنعت همچنان در حال یادگیری روش‌هایی است که بتواند به طور موثر خلبانان و خدمه دیگر را آموزش دهد. کتابهای راهنما بعنوان مهارت‌های مدیریتی که سال‌ها در تجارت شناخته شده‌اند جهت ایمنی پرواز با هواپیما نیز به کار گرفته شده‌اند.

این فهرست به دنبال بررسی اجزای مهارت‌های آن طولانی می‌گردد. جهت نیل به اهداف این فصل علاوه بر ارائه عوامل کلیدی هر برنامه CRM (بوئیزه عوامل مورد انتظار FAA) نمایندگی نیز چندین مقررات و بخشنامه پیشنهادی دارد که حاوی آموزش CRM با متد AC120-51B می‌باشد که یکی از آموزنده‌ترین روش‌ها است.

یک برنامه‌ی آموزشی شامل سه مرحله است:

- آگاهی / معرفی اولیه

- تمرین متناوب و بازخورد

- تقویت پیوسته

مهارت‌های زیر باید مانند بستن کمربند ایمنی در ماشین یا هواپیما اتوماتیک شوند.

مهارت‌های تصمیم‌گیری

مهارت‌های تصمیم‌گیری برای تمامی خدمه در تمامی موقعیت‌ها ضروری است. این یعنی توجه به اطلاعات از منابع مختلف و تصمیم‌گیری هوشمندانه، حرفه‌ای و به موقع. اگر مهارت‌های CRM ضعیف تمرین شوند چنین تصمیمی

نمی‌تواند موثر باشد. یک خلبان باید از انتخاب‌هایی که انجام می‌دهد مطمئن باشد و باید با تبحر تصمیمات خود را انتقال دهد. این فقط می‌تواند پس از بررسی تمامی گزینه‌ها و ارزیابی تمامی منابع روی دهد.

مهارت‌های رهبری

تکنیک‌های رهبری بسیار منحصر به فرد هستند، اما هرکسی می‌تواند ویژگی‌های اولیه‌ی رهبر بودن و همچنین یک حامی یا بازیکن تیم بودن را آموزش دهد. چنین بینشی صرفاً برای رهبری دیگران نیست بلکه برای درک و احترام به چالش‌ها به تمامی رهبران طی تمامی مراحل پرواز است. احترام متقابل بین اعضا برای رهبری و درک مشخص از این که چه کسی نهایتاً مسئول است جزئی از یک کار تیمی می‌باشد. رهبر باید به نظریات و مشاهدات بقیه‌ی تیم احترام بگذارد و الگویی برای همه باشد.

مهارت‌های برقراری ارتباط

برقراری ارتباط احتمالاً مهم‌ترین عامل در هر رابطه‌ای است. بدون دانستن و درک آنچه دیگران به شما می‌گویند، آشفتگی به وجود می‌آید. عدم موفقیت در برقراری ارتباط مشکل دیرینه برای همه است بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که بیشتر مردم در برقراری ارتباط ضعیف و حتی شنوندگان بسیار بدی هستند. اگر وضعیتی مشخصاً توسط تمامی طرفین درگیر درک یا شنیده نشود موقعیت ایجاد یک تصادف را به وجود می‌آورد. پرسیدن فعال اگر موضوعی به درستی درک نمی‌شود ضروری است.

مهارت‌های قضاوت

یاد دادن قضاوت خوب دشوار است، اما عملی است. این به موقعیت‌ها و تمرین‌های دنیای واقعی مرتبط می‌باشد. رفتار، شخصیت، هوش و دانش عوامل کلیدی هستند. بسیاری از این‌ها فقط با تجربه و پختگی همراه با تقویت مهارت‌هایی که

می‌توانند تدریس شوند، آموخته می‌شوند. قضاوت نیز از بکاربردن درس‌های آموخته از خطاهای گذشته، به دست می‌آید. یعنی داشتن سعه صدر و میل به تغییر عادات گذشته.

مهارت‌های هماهنگی خدمه

هماهنگی خدمه از بکاربردن تمامی این مهارت‌ها و کارکردن به صورت یک گروه مؤثر برای انجام هدف مشترک به دست می‌آید: بلند کردن هواپیما از زمین، بردن به مقصد و برگشت به زمین با مسافرانی که فکر می‌کنند شغل شما آسان است. این در وضعیت اضطراری بسیار مهم است وقتی همه باید به منابع و مهارت‌های همدیگر وابسته باشند.

مهارت‌های دیگری که مهارت‌های تعریف شده را همراهی می‌کنند در بسیاری از دوره‌های CRM یاد گرفته می‌شوند. آنها شامل مدیریت استرس، آگاهی از وضعیت، حل مشکل، مدیریت گروه و مهارت‌های بین فردی دیگر می‌باشد، تمامی این مهارت‌ها باید کنترل و به طور دوره‌ای تست شوند تا اطمینان حاصل شود که جاری و نو باقی می‌مانند. یک روش برای پیگیری این که یکی از اعضای خدمه چگونه منابع را اداره می‌کند و در چارچوب پارامترهای CRM کار می‌کند از طریق آموزش شبیه‌ساز و برنامه‌ای به نام آموزش پرواز جهت دار (LOFT) است. که در آن سفرهای متوالی با سناریوهای مختلف طراحی می‌شوند که به هماهنگی خدمه و مدیریت منابع برای نجات یک پرواز از فاجعه نیاز دارند. LOFT از امکانات موجود در CRM استفاده نموده و مشکلات را بر طرف می‌سازد. سپس مربیان عملکرد خدمه را از طریق نوار ویدئویی برای افزایش تاثیر آموزشی بررسی می‌کنند.

به حداقل رساندن آشفتگی

آشفتگی می‌تواند به صورت جدی عامل انسانی در پرواز را دچار نقصان کند. حتی در شرایط نقص به دلیل دیگری، فرد می‌تواند پیامدهای آشفتگی را به روش‌های زیر کاهش دهد:

- اولویت‌بندی وظایف

- درخواست نظم در کابین

- بازنگری چک‌لیستهای جاافتاده

- آگاهی از وضعیت

- تقسیم وظایف در کابین

- کنترل تمامی فعالیت‌ها

مهمترین: وفادار ماندن به SOP !!

آموزش در CRM

بخشی از آموزش CRM شامل این است که چگونه خدمه کنترل شوند و چگونه در شرایط خاص ارتباط برقرار شود. بعلاوه خلبان باید بتواند با خدمه‌ی دیگر به روشی ارتباط برقرار کند که توسط همه درک شده و به آن احترام گذاشته شود. اصطلاحات درک خدمه، کار گروهی، کار کردن با هم و CRM همه به همین معنی هستند. روزهای پرواز تنها در خلاء ارتباطات و مهارت‌های اجرا پایان یافته‌اند. امروزه ما به افراد و منابع اطلاعاتی متعدد برای ایمن کردن پرواز و لذت بخش کردن آن وابسته‌ایم. خلبانان از وابستگی خود و شخصیت‌های در کنترل خود آگاهند اما مشخص شده که این طرز تلقی دیگر در مفهوم گروه پرواز مدرن نمی‌گنجد. CRM یک برنامه و فلسفه است. نه صرفاً یک دوره. این روش زندگی است که در آغاز آموزش پرواز معرفی شده و در سرتاسر دوره‌ی پرواز تقویت می‌شود.

یک برنامه‌ی آموزشی خوب در CRM باید حداقل دارای سه مرحله‌ی مشخص باشد:

- آگاهی از موضوعات متعدد CRM

- تمرین و بازخورد درس‌های آموخته شده با استفاده از تکنیک‌های CRM

- تقویت پیوسته‌ی اصول CRM

بنابراین CRM به روش‌های مختلف تعریف می‌شود. FAA مثال خوبی است:

- این یک سیستم جامع و کامل برای بهبود اجرا و کارآیی خدمه است.

- برای تمامی خدمه طراحی شده است.

- می‌تواند در تمامی انواع آموزش خدمه‌ی هواپیما گسترده شود.

- به طرز تلقی خدمه و رفتارها و تأثیر آنها بر ایمنی متمرکز است.

- فرصتی برای افراد جهت بررسی رفتار خود و تصمیم‌گیری فردی در مورد چگونگی بهبود کار گروهی کابین فراهم می‌سازد.

- از خدمه به عنوان واحد آموزش استفاده می‌کند.

- یک برنامه آموزشی است که به شرکت فعال تمامی اعضای کابین نیاز دارد.

موانع برای CRM خوب

احتمالاً بزرگ‌ترین چالش در تکنیک‌های مدیریت مؤثر، شخصیت منحصر به فرد ما است. به ما می‌تواند یاد داده شود که چگونه عمل کنیم و چگونه به دیگران پاسخ دهیم، چگونه ارتباط برقرار کنیم، چگونه افراد را مدیریت کنیم و امثال اینها. اما اگر ویژگی‌های شخصیتی ما، خوب و بد، با چگونگی عملکرد ما تداخل کند و اگر فرد دیگری نداند چگونه با ویژگی‌های ما سازگار شود، کل مفهوم مدیریت از بین می‌رود.

ما نمی‌توانیم به طور قابل ملاحظه‌ای شخصیت‌ها را برای هر دوره‌ی زمانی تغییر دهیم، بنابراین باید یاد بگیریم چگونه با این تفاوت‌ها کنار بیاییم و همچنان بتوانیم ارتباط برقرار کنیم. اختلال در بسیاری از مهارت‌هایی که قبلاً ذکر شد به ناتوانی فرد در عمل کردن به مهارت‌های CRM و عدم تقویت اصول آن مرتبط است و بنابراین نتایج آن اغلب منجر به اختلال در پرواز ایمن می‌گردد.

بعلاوه اگر خلبان از لحاظ فیزیکی واجد شرایط نباشد، از لحاظ روانشناسی پایدار نباشد، یا از لحاظ پزشکی آماده پرواز نباشد، این اصول و تکنیک‌های مدیریت کمتر مؤثر بوده و حتی برای ایمنی پرواز مضر می‌باشند. به عنوان مثال، برخی از مواردی که پیگیری می‌شوند می‌توانند نتیجه‌ی تأثیرات خستگی، عدم تشخیص موقعیت، خوددرمانی، استرس، یا تمامی این عوامل با هم باشند. ما می‌دانیم که وقتی احساس خوبی نداریم می‌توانیم کمتر مؤثر و کارآمد باشیم؛ بنابراین وقتی CRM و مهارت‌های آن را بررسی می‌کنیم، به یاد داشته باشیم که این مهارت‌ها می‌توانند با احساس ما در مورد یک سرماخوردگی ساده از بین بروند.

عملکردهای ضعیف کابین

بازنگری ساده‌ی چک‌لیست گاهی با یک اختلال قطع می‌شود و مثلاً تنظیمات بال برای بلند شدن فراموش می‌شود. تمرکز بر مکالمات غیرضروری در کابین منجر به فراموشی مجوز مرکز کنترل ترافیک می‌گردد.

عدم اعتماد به نفس

زمانی که کمک خلبان مشکلی یا وضعیتی می‌بیند که می‌تواند به یک دردرس بزرگ منجر شود. باید به خلبان اطلاع دهد، بدون توجه به این که او چگونه فردی است. اگر خدمه دیگر بترسند و پر جرأت نباشند. این زنجیره‌ی وقایع که منجر به تصادف می‌شود شکسته نخواهد شد. این مثلاً زمانی اتفاق می‌افتد که میزان سوخت بدون تشخیص توسط خدمه و یا عدم اطلاع‌رسانی به کاپیتان کمتر شود.

خلبان مسئول نهایی است هر چند اگر او اختیار را تفویض نکند، وظایف را اولویت بندی نکند در این صورت اختلال در مدیریت مؤثر وجود خواهد داشت.

مدیریت استرس چهار A

آگاهی از این که شما تحت استرس هستید ACKNOWLEDGE

اعتراف به دیگران که شما تحت استرس هستید ADMIT

پذیرفتن این که شما نمی‌توانید به تنهایی از عهده مشکل برآیید ACCEPT.

اقدام با درخواست کمک ACT

سپس پروسه را تکرار کنید.

تصمیم‌گیری گروهی ضعیف

کل خدمه باید بخشی از پرواز باشند. هر کس در عملکرد یک خدمه، اجزای هواپیما، یا مسیر پرواز تغییری مشاهده کند باید آن را اصلاح کرده یا به خدمه دیگر اطلاع دهد بنابراین آنها همگی می‌توانند درمورد شیوه‌ی اقدام تصمیم بگیرند.

نزدیک شدن به حداقل‌ها نیاز دارد که هر کس کار خود را انجام دهد و اگر تغییری باشد همه باید از این تغییر آگاه شوند.

این‌ها در زمره شرایطی هستند که می‌تواند به وضعیت‌های نامطمئن، رویدادهای ناگوار و تصادفات منجر شود. هرچند، از جنبه‌ی مثبت، شواهد مشخصی وجود دارد که CRM کارآیی دارد و حقیقتاً وضعیت‌های بحرانی را از تبدیل شدن به فاجعه نجات داده است. یک مثال آن در مورد هواپیمای باری است که در یک مسیر پروازی بالای آب در آن جدا شد و چون خدمه به صورت گروه کار می‌کردند دوباره آن را پوشاندند. مثال دیگر نجات بیش از ۱۰۰ مسافر پس از، از دست رفتن مایع هیدرولیک هواپیما است. هر دو مورد مثالهایی از CRM و تکنیک‌ها و مهارت‌های آن است. بدون شک در اذهان این خدمه این فکر وجود دارد که یادگیری CRM آنها را نجات داده است.

با تغییر مقررات در آموزش بویژه وقتی هوانوردی تجاری به آن اضافه شد، CRM نقش بیشتری ایفا خواهد کرد. در واقع، حتی اگر عوامل انسانی مهم‌تر از CRM باشند، انتظارات CRM برای آشنایی بیشتر با خستگی، مدیریت استرس و آگاهی از وضعیت افزایش خواهد یافت.

CRM یک پروسه‌ی تکاملی است که می‌آموزد چه کاری بهترین است و چه کاری بهترین نیست. همچنین تردیدهایی وجود خواهد داشت که کسانی که از مداخله دیگران بیم دارند اعتماد به نفس خود را از دست خواهند داد. CRM برنامه‌ی نهایی برای تمامی خدمه می‌باشد و وقتی همه، دیدگاه‌ها و مشاهدات خود را طی هر پرواز تقسیم می‌کنند مؤثرتر است. حقیقتاً متقاعد کردن مدیریت ارشد که CRM ضروری است اغلب دشوار است. و مثل این است که نشان دهیم یک برنامه‌ی ایمن مقرون به صرفه است. بدون حمایت کامل از CRM در بخش پرواز این برنامه محکوم به شکست خواهد بود.

مدیریت استرس

احتمالاً در مورد استرس بیش از هر موضوع پزشکی و روانشناسی دیگری نوشته و بحث شده است. این موضوع را می‌توان در روزنامه‌ها، مجلات هفتگی، قفسه‌های کتابخانه‌ی اداره، در برنامه‌های ویدئویی مشاهده کرد. همه استرس را به درجات مختلف در زندگی خود تجربه می‌کنند و برخی بیشتر از دیگران، در حقیقت، استرس ما را از، از خود راضی شدن دور نگه می‌دارد.

شخصی گفته که استرس قیمتی است که برای اسب مسابقه بودن به جای اسب شخم‌زنی پرداخت می‌شود. استرس خود به تنهایی مشکلی نیست. این که چگونه باید با استرس کنار بیاییم مشکل ایجاد می‌کند.

هواپیماهای در حال پرواز می‌توانند استرس‌آور باشند. مطالب زیادی باید آموخته شود و بیشتر باید در خاطر نگه داشته شود، و چالش موضوعات مهم متعدد که در یک زمان روی می‌دهد وجود دارد. ما هرگاه که پرواز می‌کنیم چیز تازه‌ای یاد می‌گیریم. ما پیوسته کنترل و چک می‌شویم. بسیاری از خلبانان انتظارات زیادی از خود دارند و اغلب کمال‌گرا می‌شوند. این انتظارات غیر واقع‌بینانه میزان استرس را افزایش می‌دهد که خلبان باید با آن سر و کار داشته باشد. بویژه اگر آن خلبان درک کند که این انتظارات را برآورده نمی‌سازد یا کنترل خود بر مشکل را از دست می‌دهد. دلیل متداول دیگر استرس بر عهده گرفتن مسئولیت‌ها و فعالیت‌های بسیار زیاد است، نه صرفاً مسئولیت‌های مربوط به پرواز. هیچ چیزی نمی‌تواند خسته کننده تر یا استرس‌آور تر از کار ناتمام باشد که به واسطه آن احساس فقدان کنترل و زمان ناکافی بوجود می‌آید. حتی استرس‌آورهای خوب مانند ازدواج، خریدن خانه‌ی نو، و ترفیع به یک هواپیمای جدید نیز استرس‌آور هستند.

اگر استرس غیرقابل کنترل شود، نشانه‌های متعددی به وجود می‌آید. مانند اضطراب، غمگینی و گاهی درد. انواع محسوس‌تر اختلال برای دیگران مشهود می‌شود اما اغلب توسط خلبان دیده نمی‌شوند. هیچکس نمی‌تواند بدون استرس باشد. اگر بتوانیم یاد بگیریم با استرس کنار بیاییم، می‌توانیم خلبانان بهتری باشیم. استرس برطرف نشده سیستم ایمنی

بدن را مختل می‌کند آن را در برابر بیماری آسیب‌پذیرتر و بی‌تحمل در برابر مشکلات محیطی می‌سازد. خواب با تکرار استرس‌های روز مختل می‌شود.

استرسی که به طور مؤثر با آن برخورد نشود به درماندگی منجر می‌شود. بدن درمانده علائم مختلفی نشان خواهد داد مانند اختلال در معده، سردرد، گرفتگی عضله و اسهال. شایع‌ترین علامت احساس خستگی است. بنابراین انواع علائم به ویژه خستگی با علائمی از منابع دیگر، اثر فزاینده بر روی یکدیگر دارند.

برخی وضعیت‌هایی که برای خلبانان تحت استرس شایع است حواس پرتی از وظایف، عدم توجه به فعالیت‌های پرواز، مشغول شدن به مشکلات غیر مهم، خطاهای قضاوت، و خطاهای فنی هستند. خلبان مسئول که شروع این تغییرات را در خود می‌بیند اکنون این نقص‌ها را به استرس اولیه می‌افزاید. چرخه‌ی استرس‌آور و اغلب ادراکات غیرواقع‌بینانه ایجاد می‌شود که فرد را به یک خلبان ناتوان تبدیل می‌کند.

حتی اگر هیچ اتفاق جدی رخ نداده باشد فرد تحت استرس تصور قوی از این که چگونه اتفاقات بد می‌تواند به پایان برسد، خواهد داشت. استرس باعث می‌شود که افراد پیوسته در مورد گرفتاری خود فکر کنند و از وضعیت خود ناامید شوند. آنها با مشکلات خود به رختخواب می‌روند و وقتی بیدار می‌شوند همچنان در مورد مشکلاتشان فکر می‌کنند.

تنها راه پرداختن به استرس ابتدا درک این است که آیا استرس وجود دارد، که گاهی در خلبان با شخصیت مستقل دشوار است. حتی پس از درک این که شاید استرس برطرف نشده وجود دارد. خلبان می‌تواند فکر کند که به تنهایی از عهده‌ی آن بر می‌آید. بیشتر اوقات ثابت شده که این باور یک بازدارنده‌ی بزرگ در برطرف کردن زندگی پر از استرس می‌باشد. این استرس‌ها نیاز دارند تا شناسایی شده و با صحبت کردن درباره‌ی این مشکلات با کسی که می‌تواند بی‌طرف باشد با آن برخورد شود. گاهی کمک حرفه‌ای (مشاوره پزشکی) برای از بین بردن عدم پذیرش این باور که استرس بر کارایی تأثیر می‌گذارد، نیاز است.

یک تکنیک نوشتن تمامی استرس‌ها، خوب و بد، همراه با مسئولیت‌ها و فعالیت‌هایی است که زمان و توجه ذهنی شما را مشغول می‌کند. سپس آنها را به ترتیب اهمیت و آنهایی که به شخص شما مربوط می‌شوند را درجه‌بندی کنید. هدف شناخت این موضوع است که بخش مهم زندگی شما چیست، و تفکیک عناوینی است که ارزش استرس ندارند.

نشريات خوبی در مورد استرس، تشخیص آن و مقابله با آن وجود دارد. چون استرس برای هرکس می‌تواند وجود داشته باشد. برای فرد بهتر است که تحقیق فردی در مورد موضوع انجام دهد و با متغیرهای وابسته آن آشنا شود. سپس وقتی علائمی به وجود می‌آیند که احساس می‌کنید ثانویه به استرس هستند، اقدام مقتضی به عمل آورید.

قوانین FAA خلبانان را موظف می‌کند تا هرگونه درمان پزشکی در فرم درخواست پزشکی FAA را آشکار سازند. این شامل مشاوره‌ی روانشناسی به علت استرس نیز می‌باشد. اگر استرس متوسط بوده و به الکل یا مواد مخدر ارتباطی نداشته باشد حتی نیازی به گزارش نیست. مشاوره شدن دلیلی برای ناراحتی و نگرانی نیست و مطمئناً دلیلی برای پرهیز از کمک نیز نمی‌باشد. FAA ترجیح می‌دهد تا خلبان درصد یاری باشد و استرس را از بین ببرد. FAA خلبانی که این کار را می‌کند زیر سؤال نخواهد برد. مگر این که استرس آنقدر شدید باشد که خطری برای ایمنی پرواز به وجود آورد یا به نقطه‌ای رسیده باشد که به درمان دارویی نیاز داشته باشد.

اختلال استرس پس از آسیب (PTSD)

دهه‌ی گذشته شاهد کاهش قابل توجهی در تصادفات هواپیماهای مسافربری بین‌المللی بوده است. دلایل مختلفی وجود دارد، کمترین آن بیشتر به موتورها و قالب هواپیما، عملکرد کامپیوتر و بهبود سطح آموزش در تمامی جنبه‌های پرواز مربوط است. اما همیشه تصادفاتی خواهد بود و همیشه انسان‌هایی کنترل کننده و کمک کننده وجود خواهند داشت از خلبانان گرفته تا مسئولین پرواز، مکانیک‌ها، کنترل ترافیک هوایی، اعزام کننده‌ها و... هر یک از این شرکت کنندگان در سفر هوایی که کاملاً با تصادف مرگ‌آور همراه است، از واکنش احساسی رنج خواهند برد. یک استرس طبیعی اما ناتوان کننده که درون تمامی افکار، رویاها و اعتماد به نفس آنها رخنه می‌کند. به این وضعیت PTSD اطلاق می‌شود.

اگرچه افراد بسیاری وجود دارند که در مورد وجود اختلال روانشناسی دیگر بحث خواهند کرد، اما این حقیقت باقی می‌ماند و ثابت شده که فرد متأثر دچار اختلال روحی و پزشکی است. و این به داستانها در سفر هوایی محدود نیست تمامی انواع فعالیتهای خدمات عمومی مانند آتش‌نشان‌ها، مأمورین پلیس، پرسنل اورژانس و دیگرانی که در معرض واکنش‌های مشابه هستند. رویدادهای غم‌انگیز زندگی ضایعه‌ی احساسی در شرکت‌کنندگان به وجود می‌آورد.

علائم شامل خستگی، اضطراب، گناه، عقب‌نشینی و انواع اختلالات در فعالیتهای زندگی می‌باشند. وضعیت پیچیده می‌شود چون تمایل داریم وارد مرحله طبیعی انکار شویم. وضعیت بدتر می‌شود وقتی احساس می‌کنیم هنوز مثل همیشه عمل نمی‌کنیم، در ذهن خلبان تجربه‌ی یک تصادف شدیداً تقویت می‌شود. خلبانان به علت ترس از، از دست دادن مدرک پزشکی FAA خود از مشاوره‌ی حرفه‌ای پرهیز می‌کنند.

مثل دلایل دیگر استرس بپذیرید که کمک ضروری است و باید بلافاصله شروع شود. ALPA (انجمن خلبانان هواپیمایی) برنامه‌ای تحت عنوان CIRP (برنامه‌ی واکنش رویداد بحرانی) را آغاز کرده، که در آن خلبانان و متخصصین مشاوره بلافاصله گزارش‌گیری‌ها را آغاز می‌کنند و سپس اقدامات بعدی را در ماه‌های آینده به عمل می‌آورند. ناتوانی در قبول مشاوره به مشکلات روحی آینده، اختلالات خواب و یادآوری رویدادهای بد منجر می‌شود.

فصل چهاردهم

عوامل انسانی در اتوماسیون

معلوم شد که به دلیل عملکرد محدود مرکز کنترل ترافیک حدود ۵۰۰ پا پایین تر از ارتفاع لازم بودیم. اشتباه من آن بود که فکر کردم کمک خلبان آنرا کنترل کرده است. اشتباه او آن بود که فکر کرد خلبان اتوماتیک این کار را انجام داده است. ASRS

اتوماسیون دیگر یک امکان اضافی و جالب نیست و به صورت بخشی کاملاً ضروری در فرآیند پرواز در آمده است. در یک فصل کوتاه نمی توان انبوه اطلاعات مربوط به اتوماسیون کابین خلبان و عوامل انسانی آن را ارائه کرد. کتاب ها، مقالات، سمینارها و دوره های آموزشی متعددی به طور کامل اختصاص به اتوماسیون و عوامل انسانی آن دارند. مثل فصل ۴ که به آگاهی از وضعیت اختصاص داشت، در این فصل نیز صرفاً قصد داریم دانشجو را با رئوس مسائل و موضوعات مرتبط فیزیولوژی هوایی در کابین خلبان آشنا کنیم.

این صنعت در یک مرحله گذرا است که سالهای زیادی طول خواهد کشید زیرا تلاش می کند خلبان هایی با زمینه های آموزشی و تجربی کاملاً متفاوت را در هواپیما کنار یکدیگر قرار دهد. در یک انتهای این طیف، نسل جوان را داریم که رایانه بخش جدایی ناپذیر از سبک زندگی آنهاست ولی فرآیند اتوماسیون بسیار فراتر از آن است که در ابتدا تصور می شد.

حتی در اواخر دهه ی ۱۹۸۰ هم مطالعات بنیاد ایمنی پرواز نشان داد "تعداد زیادی از حوادث یا سوانح، ناشی از محدودیتهای ذاتی انسان در نظارت بر سیستم های اتوماتیک بوده اند به ویژه هنگامی که با اثرات ناشی از خستگی یا اختلالات ریتم شبانه روزی همراه شوند" به عنوان مثال یک بوئینگ ۷۴۷ بر فراز اقیانوس واژگون شده و پیش از آنکه خدمه بتوانند آنرا کنترل کنند ۳۱۰۰۰ پا ارتفاع کم کرد. این حادثه در ساعت ۴ صبح و آخرین مرحله از پرواز اتفاق افتاد و بررسی ها نشان داد که خدمه بیش از اندازه به سیستم های خودکار هواپیما اعتماد کرده اند و زمانیکه هواپیما منحرف شد آنها متوجه نشدند تا زمانیکه هواپیما شروع به کاهش شدید ارتفاع نمود.

یک مثال دیگر نیز هواپیمای جمبو جتی بود که فشار کابین آن کاهش یافته ولی هیچ یک از خدمه طی ۴۰ دقیقه متوجه این مشکل نشد. این مثال به خوبی عدم تمرکز و حواس پرتی را نشان می دهد. گزارش سیستم گزارش دهی ایمنی هوانوردی (ASRS) مثال دیگری ارائه می کند: "هواپیما در یکی از نقاط کنترل، به جهت نادرست گردش کرد. (اشتباه در برنامه FMS). اگرچه گردش نادرست فوراً تشخیص داده شد ولی هواپیما قبل از آنکه خلبان وارد عمل شود، ۴۵ درجه دیگر نیز در مسیر اشتباه منحرف گردید." خلبان فرض کرده بود که کامپیوتر وارد عمل شده و این مشکل را حل خواهد کرد.

حوادث مهم به سرعت مورد توجه قرار می گیرد ولی برخی عوامل انسانی جزئی به سرعت فراموش خواهند شد به ویژه اگر اصلاح شده باشند. چه کسی می خواهد ضعف یا مشکل فیزیولوژیکی یا روانشناختی را تأیید کند؟

نگارنده ی این فصل در مقاله ای برای مجله ی "هوانوردی تجاری و بازرگانی" و در سمیناری در بنیاد ایمنی پرواز به تبیین رابطه ی میان عوامل انسانی و کابین های اتوماتیک مدرن خلبان پرداخته است.

پیشرفت سریع فناوری هواپیما و چگونگی پرواز ما با آنها همیشه چالش مهمی بوده است. هواپیماهای امروزی بدون وجود رایانه و لامپهای اشعه ی کاتدی (CRT) و صفحات نمایش کریستال مایع (LCD) قادر به پرواز نیستند.

در گذشته در کابین خلبان این عبارت شنیده می شد: "اکنون کجا هستیم؟" حالا می شنویم که: "اکنون چه کاری انجام می دهد؟" "چرا این کار را انجام می دهد؟" و سپس: "سپس چه کار خواهد کرد؟" این فاعل "سوم شخص" را در گذشته "جعبه سیاه" می نامیدند. حالا به آن EFIS یا "سیستم الکترونیک تنظیم پرواز" می گویند که اتوماسیون کابین خلبان است- کابین مدرن- و به معنی فناوری اطلاعات نیز هست.

اتوماسیون مقوله ی جدیدی نبوده و به قبل از جنگ جهانی اول باز می گردد. البته اهداف آن ثابت مانده است: بهینه سازی عملکرد پرواز، کاهش حجم کار، افزایش ایمنی و کاهش خطای خلبان. هدف خلبان نیز تغییری نکرده است یعنی سالم رساندن هواپیما از نقطه A به نقطه B.

نقش خلبان هنوز هم هدایت، ارتباط و اجرا می باشد. در طول این فرآیند خلبان به نظارت، برنامه ریزی، کنترل و تصمیم گیری ادامه می دهد. اتوماسیون قصد دارد به خلبان در انجام این وظایف کمک کند و به همین منظور چند نوع از سیستمهای اتوماتیک طراحی شده است. البته نتیجه ی نهایی این سیستم ها بهتر از عملکرد انسان نیست. افزایش سن و فیزیولوژی پرواز روی آن عملکرد ها تاثیر می گذارند.

تعریف اتوماسیون کابین خلبان

نوع اولیه اتوماسیون کابین خلبان، کنترل هواپیماست مثل خلبان خودکار و سیستم های الکترونیک پرواز. در مرحله بعد کنترل عملکرد هواپیما قرار می گیرد که شامل سیستم های مدیریت پرواز (FMS) و سیگنال های هشدار و خطر است. سپس سه نیاز اطلاعاتی قرار دارد که برنامه ی پرواز، چک لیست ها و رادار و GPS است. اکنون نوعی اتوماسیون داریم که در ارتباط نیز کمک می کند مثل ارتباط اطلاعاتی و سایر سرویس های ارتباطی- ارسال پیام های متنی.

این جعبه های سیاه در ابتدا برای پشتیبانی از کنترل و نظارت سنتی در هواپیما نصب می شدند. افزایش جعبه ها مشکلات جدیدی در رابطه با اتوماسیون به وجود آورد: تکیه ی بیش از اندازه روی این سیستم ها به نحوی که به دستگاه های اصلی تبدیل شده و خلبانان توجه چندانی به کنترل شرایط نمی کردند. آقای کورت گرابر که در مطالعاتی با ناسا در خصوص خستگی و خواب و با بویینگ در دپارتمان عوامل انسانی همکاری کرده است می گوید: "چالش اصلی، مدیریت اطلاعات است زیرا انبوهی از اطلاعات که وابسته به زمان و مکان هستند باید در محل صحیح و در زمان مناسب

نمایش داده شوند" این اظهار نظر نشان می دهد که چرا اتوماسیون در عین حال که یک کمک می باشد، مشکل ساز نیز خواهد شد.

علاوه بر لزوم مدیریت همه ی این اطلاعات، استفاده روز افزونی از CRT و LCD با علائم، رنگ و خصوصیات نمایشی مختلف نیز وجود دارد. کابین خلبان به یک محیط بصری تبدیل شده که کنترل دستی در آن کاهش یافته است. یعنی اتوماسیون با کاهش کارهای عملی، میزان نظارت را افزایش داده است. چالش اصلی نیز چگونگی استفاده موثر از اتوماسیون، با وجود عوامل متعدد انسانی است.

هنگام مطالعه ی اتوماسیون باید تحول آن را تا زمان حاضر درک نمود. با افزایش تعداد و استفاده از جعبه های سیاه، خلبان از کنترل واقعی هواپیما فاصله گرفت و مهارتهای پرواز او کمتر مورد استفاده قرار می گرفت. خلبان احساس می کرد نقش مهمی در پرواز ندارد و بیشتر در کنار آن قرار می گیرد تا در متن آن.

نمایش های بصری اکنون بخش لازمی از جعبه ها در کابین مدرن خلبان بوده و کارهای فوق العاده ای انجام می دهند. بیش از ۲۵۶ رنگ و سایه را می توان برای نمایش علائم و نشانه و پس زمینه و تعیین تغییرات در عملکرد هواپیما به کاربرد به عنوان نمونه در یک چک لیست هواپیمای A320 بیش از ۲۰۰ مورد وجود دارد. به خاطر داشته باشید که رایانه ها دقیقا همان کاری را انجام می دهند که به آنها فرمان داده شود و برنامه نویسی نادرست، نتیجه گیری نادرست را به همراه خواهد داشت. همین مسئله را باید هنگام تنظیم یک VCR در نظر داشت که ممکن است نتایجی مثل ناراضایتی، عصبانیت یا ناراحتی را به همراه بیاورد.

اتوماسیون ابتدایی

وقتی پلیس سانفرانسیسکو مردی را به دلیل رانندگی در مسیر تک سرنشین ممنوع به دادگاه کشاند، آن مرد ادعا کرد که سگش یک سرنشین محسوب می شود. او اضافه کرد که دچار اختلال بینایی است و سگش با پارس کردن، نزدیک شدن به خودروها را به او اعلام می کند.

مجله LARAND DRIVER

البته خلبان به دلیل ایمنی باید خود را با اتوماسیون تطبیق داده و پردازش ذهنی اطلاعات حاصل از آن را فرا بگیرد.

پردازش اطلاعات

این فرآیند با دریافت ورودی از حواس پنجگانه، پردازش ذهنی داده ها، اتخاذ تصمیم و سپس اقدام مناسب نسبت به کنترل ها انجام می شود. این اقدام موجب تولید اطلاعات جدیدی می شود که باید پردازش شوند. یعنی حلقه ی بسته ای شکل می گیرد که اقداماتش روی سایر اقدامات تاثیر می گذارد. به علاوه، چند حلقه نیز به صورت همزمان در حال اجرا است.

نقش خلبان نسبت به اتوماسیون ممکن است از بی توجهی به جعبه ها تا توجه به آنها به عنوان کمک خلبان متغیر باشد. به عنوان مثال خلبان ممکن است احساس کند که جعبه می تواند کاری بیشتر از آنچه برنامه ریزی شده است انجام دهد و به این ترتیب به جای اینکه شخصا پردازش اطلاعات را انجام دهد، به اتوماسیون تکیه می کند. از سوی دیگر ممکن است وجود انبوه اطلاعات، خلبان را دچار وحشت کند. همچنین ممکن است تجهیزات مهم نیز دچار خطا شوند. سیستم هشدار دهنده ترافیک و پرهیز از تصادف های (TCAS) قدیمی مثال خوبی هستند که یک هشدار اشتباه باعث می شود خلبانان به هشدار های بعدی توجهی نکنند.

بنابراین مهم ترین نگرانی آن است که خلبان این حلقه ی پردازش اطلاعات را بشکند که غالباً نتایج شگفت انگیز و ناراحت کننده ای به همراه خواهد داشت. در بهترین حالت، فقط کنترل و آگاهی از وضعیت از دست خلبان خارج خواهد شد. بیشترین خطاها در این حلقه ناشی از ضعف فیزیولوژیک یا روانی است.

این نگرانی زمانی وخیم تر می شود که دقت کنیم انسانها به طور ذاتی ناظران ضعیفی هستند زیرا به سادگی دچار حواس پرتی شده و تمرکز آنها از بین می رود. ما به سادگی خسته می شویم مگر آنکه فعال باشیم. ذهن ما می تواند تحلیل و تفسیر کرده و ایده های جدید را جستجو کند ولی در هر لحظه فقط می توانیم یک چیز را تفسیر کرده یا به آن فکر کنیم. هنگام ضعف، ما اغلب در تفکیک و اولویت بندی انواع مختلف داده ها دچار مشکل می شویم. همچنین نمی توانیم مقدار زیادی اطلاعات خام را در زمان کوتاه تحلیل کرده یا چند کار پیچیده را همزمان انجام دهیم.

در نتیجه افزایش استفاده از اتوماسیون، حجم کار ذهنی بیش از توانایی فرد شده و حافظه در مراحل حیاتی پرواز به حد اشباع می رسد. کم بودن حجم کار در هنگام پرواز موجب خستگی شده و آگاهی از عملکرد هواپیما را کاهش می دهد. در نتیجه زمان بیشتری برای کنترل نمایش های بصری صرف می شود.

دیو های دوقلوی قضاوت

کتاب های دستورات عمل شرکت های هواپیمایی به خدمه امکان می دهند که در مسیر باریکی میان هرج و مرج و عملکرد خودسر حرکت کنند. نباید قضاوت را موضوع ساده ای منطبق بر کتاب دانست. قضاوت خوب ناشی از ترکیبی از عوامل است که یادگیری از تجربه ها جزو آنها نیست.

اگر پیروی کورکورانه از کتاب را تشویق کنیم، مانع از تفکر خلبان خواهیم شد. اگر به هر خلبان اجازه بدهیم آزادانه طبق سلیقه اش عمل کند، زمینه را برای هرج و مرج فراهم کرده ایم.

هنوز جایگزینی برای قضاوت خوب خلبان پیدا نشده است. کنترل بسیار سخت و یا عدم کنترل دو دیوی هستند که عقل سلیم و تحلیل منطقی را از بین می برند.

TOM BLOCK

به خاطر دارید که چرا کابین خلبان را ایزوله کرده ایم؟ این کار برای آنست که مکالمات غیر ضروری موجب حواس پرتی نشود. حالا مشکل دیگری به وجود آمده است خصوصا در محیط های ترمینالی شلوغ که تغییرات زیادی به وقوع می پیوندد و بیشترین خطاهای انسانی در آن روی می دهد ولی همه مشغول تماشا یا نگاه به سیستم های خودکار بوده و روی نتایج اقدامات خود تمرکز ندارند.

ضعف های فیزیولوژیک

توجه به ورودی های حواس هنگام کار با حلقه ی پردازش اطلاعات چگونه خواهد بود؟ این حواس ممکن است بدلیل عدم آمادگی پزشکی برای پرواز دچار ضعف باشند. گفتیم که برخی افراد این وضعیت را فیزیولوژی پرواز می نامند ولی بهتر است آن را همانطور که به آمادگی هواپیما برای پرواز توجه می شود در نظر بگیریم. خلبان ها - مثل یک هواپیما- باید آمادگی پرواز داشته باشند تا عملکرد آنها ایمن باشد.

به عنوان مثال، چون در یک محیط کاملا بصری کار می کنیم حس بینایی اهمیت بیشتری پیدا می کند. اکنون باید ضعف های فیزیولوژیک بالقوه را در نظر بگیریم. یک نکته آن است که بسیاری از هواپیماهای مدرن توسط خلبانان مسنی هدایت می شوند که به عینک مطالعه نیاز دارند که غالبا در جیب کت یا پیراهن آنها قرار دارد. چون استفاده از این عینک طبق مقررات FAA الزامی نیست، خلبان فقط در صورتی که احساس نیاز کند آن را به کار می برد. مثلا این اظهار نظر ASRS را در نظر بگیرید: "هواپیما شروع به گردش نمود ولی مشکلی وجود داشت. اعداد و ارقام درست به نظر می رسید ولی من مطمئن نبودم. وقتی عینک مطالعه را از جیب پیراهنم بیرون آوردم کمک خلبان به سراغ کنترل ها رفت. من نمایشگر روی CRT را اشتباه خوانده و سرعتمان ۲۰ نات کمتر از میزان لازم برای بلند شدن بود.

فاصله کانونی میدان دید با افزایش سن تغییر می کند. فاصله معمولی برای خواندن بین ۱۴ تا ۱۶ اینچ است. این فاصله پس از ۴۰ سالگی افزایش می یابد و استفاده از عینک مطالعه ضروری می شود. خلبان ها غالبا هنگام برخاستن و نشستن هواپیما، صندلی خود را به صفحه ی کنترل نزدیک تر می کنند. در شرایط پرواز عادی نیز صندلی خود را کمی به عقب برای راحتی می برند. همین حرکت ها موجب تغییر فاصله و اختلال در خواندن اعداد و ارقام می شود. پرواز در شب نیز مزید بر علت خواهد شد.

اختلال در تشخیص رنگ نیز عامل دیگری است که FAA باید به آن توجه بیشتری کند زیرا CRT و LCD ها طیف وسیعی از رنگ ها را دارند که تغییرات مهمی را نشان می دهند. اگر به مشکل تشخیص رنگ، انواع عینک های دودی با شیشه های رنگی را اضافه کنید و خامت اوضاع مشهود تر خواهد شد. به این گزارش ASRS توجه کنید: "وقتی رادار جدیدی را کنترل می کردم عقربه ی توربولانس در میزان حد اکثر و زرشکی رنگ بود ولی من آن را قرمز می دیدم. وقتی عینک آفتابی آبی رنگ را از چشم خود برداشتم متوجه رنگ زرشکی شدم"

حالا به پردازش اطلاعات بر می گردیم و برخی از ضعف های فیزیولوژیک و مرتبط با سن را بررسی می کنیم که خستگی مهم ترین آنهاست این مسئله در فصل ۱۱ مطرح شد ولی باید دوباره آن را تکرار کنیم.

همه ی ما تاثیر خستگی، بی خوابی و جت لگ را تجربه کرده ایم ولی غالبا توجهی به آن نمی کنیم تا از پا در بیاییم مغز ما خاطرات بد را در حافظه مان به عقب می راند از قبیل درد، این سرکوبی که ذهن انتخاب می کند باعث می شود که فراموش کنیم وقتی خسته بودیم چه احساسی داشتیم بنابراین تکرار این وضعیت باعث می شود که هنگام خستگی دچار ضعف ادراک بشویم، تمرکزمان با مشکل مواجه شده و نمی توانیم نظارت و تحلیل داده ها را به درستی انجام دهیم. با افزایش سن قدرت تحمل خستگی و انرژی ذخیره کاهش می یابد.

یک پیشنهاد: دفعه ی بعد که واقعا خسته هستید توجه کنید که آیا می توانید از نظر ذهنی همه ی اتفاقات درون کابین را پیگیری کنید. اگر مجبور به پرواز هستید، در مور کنترل های دو گانه، ثبت ارقام و تغییرات برنامه در سیستم های خودکار بسیار دقت کنید. به همکاران خود بگویید که خسته هستید و از آنها بخواهید که فعالیت های اساسی را دوباره کنترل کنند.

همین مشکل در خصوص هیپوکسی نیز وجود دارد. اکنون خلبانان باید ساعات زیادی در ارتفاع ۵۰۰۰ پا یا بیشتر را در کابین سپری کنند. این مسئله را طبق تعریف، هیپوکسی می نامند. گفتیم که این حالت روی دید- به ویژه در شب- تاثیر می گذارد. قدرت تحمل این وضعیت نیز با بالا رفتن سن کاهش می یابد.

به عنوان مثال های دیگری از پایین بودن آمادگی پزشکی برای پرواز می توان نوشیدن شراب ۱۲ ساعت قبل از پرواز یا ابتلا به سرماخوردگی یا آنفولانزا را ذکر کرد. ما غالبا برای درمان این علائم داروهایی استفاده میکنیم (OTC) که عوارض جانبی دارند. وقتی پیر می شویم تعداد ناراحتی ها و درد ها بیشتر شده و مشکلات زیاد تر می شود. این مسائل روی توانایی پردازش اطلاعات در کابین خلبان تاثیر می گذارد.

در خصوص اثراتی که مستقیما و منحصرآ مربوط به افزایش سن است چطور؟ از نظر فیزیولوژیکی، حتی اگر مهارت های پروازی و کنترل کابین عالی باشد، عدم آمادگی پزشکی به سادگی موجب بروز فشار بصری (از قبیل اختلالات تطابق، تمرکز و تغییر ناحیه کانونی از دور به نزدیک و برعکس)، اشتباه در FMS و فقدان آگاهی از وضعیت خواهد شد. متاسفانه با افزایش سن توانایی بدنی و آمادگی پزشکی کاهش یافته و حتی اگر نخواهیم بپذیریم، دچار ضعف و کندی زمان واکنش می شویم.

اندازه گیری میزان ضعف

اندازه گیری اغلب این مسائل فیزیولوژیکی دشوار است. چطور می توان از آمادگی پزشکی یک خلبان برای فعالیت ایمن در کابین خلبان بدون توجه به سن او- اطمینان یافت؟ پاسخ روشنی وجود ندارد. فقط از طریق آموزش می توان این فشارها را کنترل کرد.

علی رغم الزامات قانونی، هنوز هم مشکلات زیادی وجود دارد. زیرا مسائلی مثل خستگی جزو علل حوادث شناخته نمی شود. تنها استثنا در این مورد حادثه خلیج گوانتانامو در آگوست ۱۹۹۳ می باشد که خستگی به عنوان علت اصلی و نه جنبی معرفی شد. ما خستگی را به حداقل رسانده و سایر مشکلات فیزیولوژیک را محدود می کنیم زیرا احساس می کنیم که اوضاع مرتب است و حاضر به پذیرش ضعف نیستیم.

حالا که ضعف بالقوه فیزیولوژیک در پردازش ایمن اطلاعات را شناختیم، چطور باید با آن کنار بیاییم؟ مشکل کجاست؟

JOHN LAUBER- که قبلا با NTSB و DELTA همکاری می کرد- گفته است: "من اعتقاد ندارم که مشکلات منسوب به اتوماسیون، واقعا ناشی از فناوری اتوماسیون باشند. مشکل اصلی آن است که نتوانسته ایم به درستی از این سیستم ها استفاده کنیم. آموزش، کنترل و ارزیابی عملکرد باید به طرز دقیقی انجام شود."

اساسا سه موضوع با این چالش مرتبط است. نخست حفظ آگاهی از عوامل انسانی موثر بر کارایی در یک محیط اتوماتیک. هدف دوم تغییر فلسفه و دیدگاه درباره ی اتوماسیون است تا به جای وحشت، اطمینان و اعتماد را به همراه بیاورد. نکته ی سوم آن است که باید فرآیند آموزش را به نحوی اصلاح کرد و توسعه داد تا در تمام سطوح، استفاده از اتوماسیون را به موثرترین و ایمن ترین روش تبدیل نماید. شامل اثر فاکتورهای انسانی و فیزیولوژی پرواز.

برخی شرکت ها تمایل داشته اند بگویند: "ما آن را خریده ایم. شما از آن استفاده کنید." این مسئله نوعی فشار ایجاد می کند که اتوماسیون باید یک منبع اصلی در پرواز باشد صرفا به این دلیل که وجود دارد. برای مقابله با این دیدگاه، جملاتی مثل این تدوین شده است: "اتوماسیون باید در مناسب ترین سطح برای تقویت اولویت های ایمنی به کار گرفته شود." یعنی اگر از کنترل کامپیوتر روی هواپیما خشنود نیستید، آن را به صورت دستی هدایت کنید. همچنین خلبانان باید مشخص کنند که آیا قادرند به صورت ایمن در کابین اتوماتیک فعالیت کنند یا خیر. اگر نمی توانند باید جای خود را به فرد دیگری بدهند.

باید به خاطر داشت که ما هنوز هم خلبان هستیم نه مدیر سیستم. آموزش های زیادی برای حل فقدان آگاهی از وضعیت به ویژه در هواپیما های بسیار خودکار وجود دارد. نمی توان فرض کرد که یک خلبان ماهر در این خصوص با مشکل مواجه نخواهد شد. فقط از طریق آموزش مستمر در فیزیولوژی پرواز و عوامل مرتبط انسانی می توان خلبان و خدمه را در موقعیت مناسبی نسبت به هواپیما و اتوماسیون قرار داد.

با پیچیده تر شدن هواپیما ها و افزایش مسافران و کارایی آنها، عنصر انسانی هنوز هم باید پاسخگو و مسئول باشد. ادارات آموزش به اصلاح برنامه ها برای جلوگیری از اعتماد بیش از اندازه به کامپیوتر برای انجام کارها ادامه می دهند.

خلبانان باید به عوامل انسانی در اتوماسیون احترام بگذارند. خلبان باید از تاثیر آمادگی پزشکی روی عملکردش آگاه باشد. خلبانی که بهترین آموزش ها را حتی در CRM گذرانده است، در صورت ضعف پردازش اطلاعات و اقدامات بعدی، ایمن نخواهد بود.

فصل پانزدهم

فوریت‌های پزشکی در حین پرواز

تا آن لحظه پرواز بدون حادثه بود. هنگامی که خلبان و کمک خلبان در حال صحبت در مورد حوادث و اتفاقات روز بودند. خلبان صحبت راقطع کرد و گفت: درد ناگهانی در ناحیه پشت ایجاد شده و مانع از ادامه کار می شود. کمک خلبان کنترل را به دست گرفت و از خلبان پرسید چه اتفاقی افتاده؟ خلبان اظهار داشت که من سابقه سنگ کلیه در سالهای قبل را داشته ام و فکر می کنم این درد نیز مربوط به سنگ کلیه است، در این هنگام درد خلبان شدت یافت و عنوان کرد که بهتر است در نزدیک ترین فرودگاه فرود آیند. کمک خلبان که بعلت نگرانی نمی توانست تمرکز لازم را در کارش داشته باشد، حتی اعلام وضعیت اضطراری را فراموش کرد. سرانجام خلبان علیرغم دردتش گفت: به کارت برگرد، مرا فراموش کن، با برج مراقبت تماس بگیر و اعلام کن در هواپیما بیمار داری و باید با تجهیزات پزشکی در نزدیکترین فرودگاه آماده باشند و سپس هواپیما را هدایت کن.

ایمنی پرواز یک امر مهم برای خلبان است و باید از توصیه های ارائه شده در این کتاب مرجع و دیگر کتب تبعیت نموده و وقتی پرواز کند که مناسب پرواز باشد.

احتمال پیش آمدن مشکل پزشکی در حین پرواز برای خلبان بسیار کم است، ولی این احتمال برای مسافری و سایر خدمه پرواز در صورت عدم رعایت یک برنامه صحیح حفظ سلامت بیشتر بوده و ممکن است به صورت کاملاً ناگهانی دچار مشکل پزشکی شوند ولیکن بطور کلی احتمال بروز مشکلات پزشکی در پرواز کم است و اگر پیش بیاید با توجه به محدودیت هایی که در هواپیما از نظر ارائه خدمات پزشکی وجود دارد کار چندانی برای شخص بیمار نمی توان انجام داد، اگر چه چند روش اساسی برای کمک به بیمار در پروازها وجود دارد.

مهمترین مسئله برای خلبان تعیین نوع و میزان جدی بودن مشکل است، بعد از آن باید تصمیم بگیرد که چه باید کرد. هدایت صحیح هواپیما در اولویت تمام مسائل قرار دارد زیرا پرداختن به یک بیمار در هنگام پرواز می تواند باعث کاهش توجه و ازدست دادن کنترل پرواز گردد.

اکثر فوریت های پزشکی را می توان تا زمان فرود هواپیما به تاخیر انداخت. اعلام یک وضعیت فوریتی به برج مراقبت نیاز به بررسی دارد که در ادامه خواهد آمد. گستردگی مسئله را برای کارکنان برج مراقبت با وخامت بیشتر بیان کنید و

تصمیم گیری اینکه مسئله به آن وخامت بوده یا خیر را به عهده پزشک بسپارید. کارکنان برج مراقبت آموزش دیده اند فرودگاه را با بهترین امکانات برای شما فراهم سازند.

اغلب موارد در فوریت‌های پزشکی فرد توان بازگو کردن اتفاق پیش آمده را دارد، اما اگر این شرایط را نداشت و فرد فاقد هوشیاری بود، آنگاه احیای قلبی تنفسی ضرورت پیدا کرده و تنها کاری است که می توان انجام داد. حتی در این شرایط به خاطر داشته باشید که نقش اولیه خلبان هدایت هوا پیما ست. در صورت امکان در هواپیما از فرد دیگری بخواهید به بیمار کمک کند و سپس در مورد مرحله بعدی تصمیم بگیرید. اعلام فرود اضطراری در فرودگاه بعدی نموده و هواپیما را جهت فرود آماده کنید.

گفته می شود هیچ کس در پرواز نمی میرد. این جمله به این دلیل از لحاظ قانونی در بیشتر موارد صحیح است که تنها، پزشکی که معمولاً روی زمین است می تواند مرگ یک بیمار یا مرده را پس از معاینه تأیید نماید و بدان معناست که به غیر از کمک های اولیه بیشتر فوریت‌های پزشکی باید توسط پزشکان متخصص اعمال شوند. بنابراین دانستن کمک های اولیه برای فوریت‌های داخل پرواز تا رساندن آن به کارکنان پزشکی ضروری است. در هواپیماهای تجاری بزرگتر مراقبت‌های گسترده تری را بسته به امکانات در دسترس می توان ارائه داد.

فوریت پزشکی دیگر، زنده ماندن بعد از یک سانحه هوایی در یک منطقه دور دست است. در اکثر مواقع به دلیل منابع امداد و نجات پیچیده در سراسر جهان کمک دور از دسترس نیست. اما دانستن روشهای اساسی زنده ماندن در مواردی که نجات به علت آب و هوا، منطقه یا عوامل دیگر به تاخیر افتاده است ضرورت دارد.

کمکهای اولیه

اغلب صدمات نیازمند کمک های اولیه شامل پارگیها (بریدگی ها)، ضربه ها (کوفتگی ها)، پیچ خوردگی ها و شکستگی استخوانها (مشکوک یا واقعی) است. بیشتر خونریزی ها را می توان با فشار روی محل بریدگی کنترل کرد. زمان زیادی را برای یافتن نقاط فشار تلف نکنید مگر اینکه دقیقاً بدانید آن نقاط کجا هستند و یا خونریزی گسترده و یا غیر قابل کنترلی وجود دارد. فشار باید حداقل پنج دقیقه برای بریدگی های کوچک و برای جراحات های گسترده بیشتر باشد.

خون دماغ را می توان به سادگی با بالا نگه داشتن بینی به مدت پنج دقیقه کنترل کرد . روشهایی مثل گذاشتن یک کمپرس سرد پشت گردن یا نگه داشتن دستمال زیر بینی اثر کمی دارد. مهم نگه داشتن فشار روی عروق خونریزی کننده درون بینی است. فشار دادن بخش نرمه بینی با انگشت شست و سبابه خونریزی را کنترل میکند.

پیچ خوردگیها، کوفتگیها و شکستگیهای احتمالی در ابتدا با روش مشابهی درمان می شوند. همه اقداماتی که تا قبل از رسیدن کمک پزشکی می توان انجام داد عبارتند از بی حرکت نگه داشتن بخش آسیب دیده و گذاشتن یخ روی آن (در صورت دسترسی) و نیز پوشاندن محل آسیب دیده.

سوختگیها تا معاینه توسط پزشک تنها نیاز به حفاظت دارند. یخ یا آب سرد می تواند کمک کند. نیازی به استفاده از پماد یا کرم نیست. احتمالاً بهتر است که شخص مصدوم را راحت بگذاریم تا هوا پیما فرود آید.

جعبه کمک های اولیه را می توان در همه داروخانه ها یافت و معمولاً حاوی همه آنچه مورد نیاز است، می باشد. می توانید جعبه کمکهای اولیه برای خود با باند، چسب گاز، قیچی، باند کشی ،سنجاق قفلی ،پنس و یک دفترچه راهنمای کمک های اولیه پایه بسازید. همه وسایل را در یک کیسه پلاستیکی یا یک محفظه کوچک که به سادگی قابل دسترس باشد بگذارید.

به خاطر داشته باشید که پایدار نگه داشتن و راحتی بخشیدن به بیمار همه آن چیزی است که تا قبل از فرود (معمولاً چند دقیقه) باید انجام دهید.

غش (fainting)

غش یک اتفاق متداول بوده و اغلب خود بخود کنترل می شود . یعنی وقتی شخص دراز کشیده، خون بیشتری از طریق سیستم عروقی به مغز جریان می یابد و اغلب بهبود به صورت خود بخود اتفاق می افتد. اگر اکسیژن در دسترس باشد ممکن است کمک کننده باشد اما ضروری نیست . سعی کنید علت غش را مشخص کنید. آیا او ترسیده است، قند خونسش کم شده یا تعداد تنفسش بالا رفته یا چیز جدی تری رخ داده است. (حمله قلبی، سکتة مغزی، افتادن دیابتی ها و غیره...)? اگر شخص در چند دقیقه بهبود نیافت و نتوانست به شما بگوید چه اتفاقی افتاده احتمالاً مشکل خیلی جدی رخ

داده است. اگر مسافر قادر به حرف زدن باشد ممکن است که بتواند کمک یا درخواست کمک کند. گاهی در مورد دیابتی ها دادن یک شکلات یا آبمیوه می تواند کمک کند. اگر بهبودی حاصل نشد، صرف نظر از تلاشی که کرده اید، به برج مراقبت بگویید شما یک مسافر فاقد هوشیاری دارید که نیاز به توجه پزشکی فوری دارد.

احیای قلبی - ریوی (CPR)

فوریت‌های پزشکی درست تشخیص داده شده نیاز به توجه فوری دارند مثل سکتة مغزی، حمله قلبی یا افتادن دیابتی ها. در این موارد شما کار زیادی نمی توانید انجام دهید، خصوصا اگر شخص فاقد هوشیاری باشد. اگر اکسیژن در هواپیما موجود باشد، سعی کنید ماسک را روی دهان و بینی فرد بگذارید این ممکن است شخص را احیاء کند. اگر هنوز مشکل وجود داشته باشد، احیاء قلبی ریوی را باید در نظر گرفت البته تنها وقتی مجوز یک فرود اضطراری در یک فرودگاه با امکانات پزشکی را گرفته اید، مجددا هواپیما را هدایت کنید و اجازه دهید شخص دیگری روی مسافر کار کند اگر کس دیگری نبود، تنها به هدایت هواپیما پردازید.

وقتی فردی از حال می رود و عدم هوشیاری ظاهر میگردد. کارهای زیادی بلا فاصله باید انجام داد که آنها را اغلب ABC های احیای قلبی - ریوی می نامند. قبل از این مهم است که سطح و میزان هوشیاری را تعیین کنیم. ابتدا از شخص بپرسید "حالت خوب است؟" اگر پاسخی وجود نداشت آنگاه بدترین حالت را فرض کنید و ABCها را شروع کنید.

A (Air way) یاد آوری می کند که راههای هوایی شامل دهان، بینی و گلورا چک کنید، تا مطمئن شوید که انسدادی وجود ندارد. اگر وجود داشت، سعی کنید آن را بر طرف کنید.

B (Breathing) وجود تنفس؛ برای اطمینان از تنفس طبیعی بیمار مطمئن شوید آیا حرکت سینه و حرکت هوا از دهان و یا مجرای بینی وجود دارد، هر انسدادی در دهان را برطرف کنید.

Circulation) گردش خون را نشان می دهد. گوش دادن به قلب می تواند موثر باشد ، اما نشنیدن ضربان قلب به معنای پمپ نکردن قلب نیست کنترل نهایی حس کردن نبض است. برای این کار نبض روی یک طرف گردن را با دست احساس کنید .

بعد از کنترل، در صورت فقدان تنفس یا عدم فعالیت قلب ، احیای قلبی ریوی شروع می شود. انجام احیای قلبی- ریوی حتی در هواپیما های بزرگ دشوار است . مجددا ، اگر این مورد در پرواز رخ دهد ، هواپیما را هدایت کنید و حواس خود را با تلاش برای کمک کردن پرت نکنید ، این امر نیازمند مداخله پزشکی است . شما ممکن است بتوانید مسافر دیگری را با توضیح آنچه باید انجام دهد ، راهنمایی کنید.

دود

ظهور ناگهانی دود در کابین خلبان یا خود هواپیما موجب بروز ترسناک ترین اورژانس هوایی می شود علاوه بر آن آتش و دود پس از یک سانحه به همان اندازه تهدید کننده است ، همه اینها به این دلیل است که:

- آتش ؛ دود ، گرما ، شعله و نور را تولید میکند و هرکدام از این عوامل فاکتورهای اصلی در ناتوان شدن است .
- تنفس گازهای سمی که با دود همراه هستند عامل اولیه مرگ محسوب می شوند.
- گاز منواکسید کربن و سیانید هیدروژن گازهای سمی مهمی هستند که از ترکیبات اصلی دود محسوب می شوند.

نگه داشتن یک پارچه خیس روی بینی و دهان عامل مهمی در عدم ورود این گازها به بدن محسوب میشود اما مهمترین کاری که باید انجام داد این است که هواپیما را هدایت کرد.

خفگی (choking)

خفگی اغلب با غذا رخ می دهد . فردی که اغلب عجل است سعی میکند یک قطعه بزرگ و سخت غذا مثل گوشت را بلعد و باعث میشود که در حلقش گیر کند. تقریبا واضح است که چه اتفاقی می افتد چون اغلب خفگی در حین صرف وعده غذایی رخ می دهد ، شخص مشکل تنفسی پیدا می کند و معمولا گردنش را میگیرد یا به گلویش اشاره

میکنند. او قادر به صحبت کردن یا توضیح دادن نیست. اگر می‌توانید سعی کنید با باز کردن دهان انسداد را خارج کنید. بهترین روش مانور هملیش است. فرد دیگری تلاش می‌کند تا هوا را از ریه‌ها با فشار بیرون آورد و مانع را از گلو به بیرون هل دهد. این روش به بهترین نحو با قرار گرفتن پشت سر بیمار و حلقه کردن بازوها به دور قسمت فوقانی شکم و مشت کردن دقیقاً زیر جناق سینه صورت می‌گیرد. سپس فشار به سمت بالا برای راه انداختن بازدم قوی صورت می‌گیرد. بیش از یک فشار برای جا به جا کردن مانع لازم می‌شود.

جعبه پزشکی در هواپیما

همیشه یک اختلاف نظر مبنی بر اینکه چه لوازم پزشکی و داروهایی باید در هواپیماهای تجاری گذاشته شود، وجود داشته است. مسئله تنها این نیست که در جعبه چه باید باشد، بلکه چه کسی باید از این وسایل و داروها و تجهیزات استفاده کند نیز مهم است. گاهی پزشکان یا پرستاران در هواپیما وجود دارند اما به این معنا نیست که آنها با فوریت‌های پزشکی آشنا هستند. همه "دکترها" دکتر پزشکی نیستند، اما ممکن است قادر باشند یک فوریت را کنترل و اداره کنند. منابع ارزشمند دیگر پرستارها و تکنسین‌های فوریت‌های پزشکی هستند، اگر چه فرود هواپیما در فرودگاه بیشتر از این می‌تواند کمک‌کننده باشد. تلاش برای مشخص کردن شدت مسئله و نیز حفظ شخص مهم است.

اکنون سازمان هواپیمایی آمریکا (FAA) نیاز به یک جعبه پزشکی در هواپیما برای خدمات بخش ۱۲۱ را ضروری می‌داند که توسط خلبان برای کمک‌های اولیه در اختیار گذاشته خواهد شد.

مسئولیت‌های حقوقی یک مسئله مهم بویژه در ایالات متحده است. نگرانی حقیقی در مورد بخش متخصصان پزشکی وجود دارد که چقدر باید در درمان داخل هواپیما درگیر باشند. ترس واقعی از شکایتی است که توسط خانواده مریض یا خود او در صورتی که نتیجه مراقبت پزشکی یا حتی کمک‌های اولیه چنانچه انتظار می‌رود نباشد، صورت می‌گیرد. گاهی، متخصصان پزشکی داخل هواپیما به دلیل این نگرانی شناسایی نمی‌شوند. بنابراین به دنبال پاسخگوهای مجرب پزشکی دیگری باشید.

انتقال مسافران بیمار

نیروهای نظامی افراد بیمار و مصدوم را برای سالها انتقال داده اند و هواپیماهای ویژه ای با امکانات و تجهیزات کافی پزشکی دارند. کارکنان پزشکی در هواپیما اغلب شامل پزشک نیز هستند. آمبولانس های هوایی غیر نظامی نیز معمول هستند و اغلب تجهیزات و خدمه مجرب دارند. تکنولوژی کارآمدی انتقال هوایی را افزایش داده است.

با توجه به اینکه محیط پرواز می تواند یک وضعیت پزشکی را بدتر و مشکلات دیگری را ایجاد نماید، اغلب انتقال افراد بیمار در هواپیمایی که از لحاظ پزشکی مجهز نیست غیر عاقلانه است، مگر اینکه همراه آنها پرسنل پزشکی با امکانات و تخصص کافی وجود داشته باشد. با این حال این امر مکرراً در همه انواع هواپیما رخ میدهد، خواه یک هواپیما ی خطوط هوایی، جت های عمومی یا هواپیمای خصوصی باشد.

وضعیت های مختلف مربوط به پرواز، شامل فقدان فضای کافی برای کار کردن روی یک بیمار، لرزش، کمبود اکسیژن، سرعت تنفس بالا به خاطر ترس، ناتوانی در انجام کارهایی مثل خواندن فشار خون، شرایط پر سر و صدایی که شنیدن ضربان قلب و تنفس را مشکل می کند، دشواری در کنترل جریان وریدی و دارو و فقدان امکانات پزشکی اکثر هواپیماها را برای انتقال بیمار یا مصدوم نامناسب می سازد و موجب تحقق این موضوع میگردد که وقتی وضعیت بیمار به طور ناگهانی در حین سفر بحرانی گشت ابزاری برای کمک به او وجود نخواهد داشت.

مسئولیت حرفه ای و اخلاقی انتقال مسافرانی که قبلاً بیمار یا مصدوم بوده اند در یک هواپیمای با تجهیزات و خدمه پزشکی نا کافی یک مسئله مهم می باشد. بهترین راه حل چک شدن توسط یک پزشک و وکیل آشنا با قانون هوایی قبل از اجازه دادن به هر مسافر بیمار، برای سوار شدن به هواپیماست.

روشهای اصلی زنده نگه داشتن (BASIC SURVIVAL TECHNIQUES)

روشهای اصلی زنده نگه داشتن تا به حال در مجموعه هوایی غیر نظامی به ندرت مورد بحث قرار گرفته است، زیرا احتمال نیافتن افراد پس از یک سانحه سقوط بسیار کم است.

نظارت خاصی بر تجهیزات بقاء در هواپیماها وجود نداشته و بسته به منابع و مسافتهای پروازی از یک باند و بطری آب تا تجهیزات کامل ترمتغیرند. در پروازهایی که از مناطق صعب العبور گذر می کنند. تمهیدات لازم برای زنده ماندن حداقل چند روز تا رسیدن تیمهای امداد و نجات در نظر گرفته شده است. تنظیم و پر نمودن برنامه پرواز، یک ابزار واضح برای حفاظت است که خیلی از افراد در این قدم ساده نیز موفق نیستند. سیستم هشدار دهنده ی فرود اضطراری (ELTS) نیز گاهی کار آمد نیست.

هدف آموزش زنده ماندن (survival) آموزش یک زندگی ابتدایی به خلبان نیست. آموزش زنده ماندن (survival) متداول است و در بسیاری از پروازهای عملیاتی نظامی مورد نیاز می باشد. مبنای گذراندن دوره survival شناخت این توانایی برای دانشجو است که او می تواند در هر شرایطی با به کار بردن روشهای پایه زنده بماند. القاء این اعتماد به نفس یک گام اصلی در آماده سازی یک خلبان برای زنده ماندن در یک فرود اضطراری است.

همراه این اعتماد به نفس باید دانش روشهای حفظ بقاء و همچنین تجهیزات مورد نیاز در هواپیما موجود باشد. بسیاری از دفترچه های راهنما خوب توضیح می دهند که چگونه روی زمین زنده بمانید و با شرایط حد آب و هوایی خود را تطبیق دهید. یک دفترچه راهنمای مدارس آموزشی نیز همین هدف را تامین می کند. این دفترچه های راهنما در اکثر کتاب فروشی ها موجود هستند. یک دفترچه راهنمای خوب یک مورد ضروری در جعبه کمکهای حیاتی شماست.

عناصر بقای حیات (زنده ماندن)

الویت های متعددی را باید در هر وضعیت زنده ماندن در نظر گرفت. در مرحله اول باید همه افراد را بررسی کرد و در صورت وجود به مصدومین رسیدگی کنیم. مرحله بعدی احتمالا سخت ترین مرحله است: بایست و فکر کن.

در شرایط ترس و اضطراب ناشی از یک فرود اجباری، بدترین کاری که شخص می تواند انجام دهد انجام تلاشهای بی هدف و کارهای بی اهمیت است. بنشینید و سعی کنید بفهمید کجا هستید، امکانات را چک کنید و مشخص کنید که سیگنال فوریت ارسال شده است یا نه و بعد برنامه ریزی کنید که چه کار می خواهید انجام دهید.

در زیر به ترتیب اولویت، مراحلی که هر فرد باید انجام دهد، آمده است :

- سرپناهی پیدا کنید، بویژه اگر آب و هوا بد یا خطرناک باشد.

- همه امکانات خود را به آن سرپناه ببرید.

- به دنبال آب بگردید.

- شروع کنید برای ضرورت های تداوم بقاء برنامه ریزی کنید. (غذا در این مرحله مهم نیست چون بدن انسان می تواند چند روز بدون غذا دوام آورد).

ابزارهای بقا

جعبه کمکهای حیاتی شما لازم نیست پیچیده باشد و اغلب در منزل قابل تهیه است. همه موارد باید ضروری و عملیاتی و به اندازه کافی فشرده و در یک محفظه کوچک جا شوند. برای مثال یک هیتر گازی ممکن است در صورتی که در نیم کره شمالی پرواز کنید مناسب باشد.

از جعبه کمکهای حیاتی حجیم ، سنگین و پیچیده اجتناب کنید چون اغلب آنها قبل از اینکه به کار گرفته شوند به عنوان مزاحم دور انداخته می شوند.

در اینجا چند پیشنهاد برای ضروریات اصلی که باید در جعبه کمک های حیاتی گنجانده شود، می آید . این جعبه علاوه بر جعبه کمک های اولیه شما می تواند ابزار ضروری را برای تطابق با هر وضعیتی فراهم آورد :

- کبریت هایی که با موم شمع پلمپ شده باشند.

- شمع کوچک.

- سنجاق قفلی.

- چاقو.

- سیم نازک و انعطاف پذیر (برای ساختن دام).

- فویل آلومینیومی.
- دام پلاستیکی ظریف و کوچک.
- قلاب ماهیگیری.
- طناب نایلونی.
- بوق پلاستیکی.
- قطب نمای کوچک.
- قمقمه آب.
- نمک.
- چراغ قوه کوچک (باتری ها برای جلوگیری از تماس پوشیده شده باشند) (باتری اضافی اختیاریست).
- آینه علامت.
- قرص های تصفیه آب.

یاد آوری

در ذهنتان کلمه " STOP " را بخاطر داشته باشید که اول کلمات بایستید (Stop) ، فکر کنید (Think) ، مشاهده کنید (Observe) و برنامه ریزی کنید (Plan) هستند. با آماده سازی و اعتماد به نفس شانس زنده ماندن در محیط های سخت بیشتر شده و امکان پذیر میگردد.

نکته آخر، احتمال فوریت های پزشکی در حین پرواز و فرود اجباری یک واقعیت است. این نکته ساده به نظر می رسد که اگر دسترسی به کیت های پزشکی در پرواز مشکل باشد. مثل این است که کیت را در داخل خانه یا آشپزخانه هواپیما جا گذاشته باشیم و دیگر ارزشی ندارد. هواپیما های تجاری این مشکل اولیه را ندارند چون مقررات برای آنها نیاز به حضور کمک های اولیه و منابع حیاتی را ضروری می داند.

فصل شانزدهم

برنامه حفظ سلامت

جورج معاینات FAA را بدون هیچ مشکلی گذرانده بود. او اضافه وزن داشت و مدت ۱۲ سال، هر روز یک پاکت سیگار مصرف کرده بود، اما او فکر می کرد بدنش سالم است چون درد و کسالتی را در بدنش احساس نمی کرد و همیشه در آزمون پروازش نمره قبولی می گرفت. پس از مدتی به خاطر سرفه های شدیدش با پزشک شخصی اش ملاقات کرد و پرستار از فشار خون بالای او خبر داد. دکترش چند آزمایش دیگر از او گرفت و داروهای فشار خون برای او تجویز کرد. حالا او بر دوراهی مانده بود، آیا FAA او را تایید خواهد کرد؟ و چرا فشار خون او حال تبدیل به یک مشکل شده بود؟ دکترش به او گفته بود که اضافه وزن و کشیدن سیگار دلایل اصلی فشار خون او بوده است و تا زمانی که سبک زندگی را بهبود ببخشد باید دارو مصرف کند.

سلامتی مسئله ای است که همه درباره آن صحبت می کنند. در مدرسه نکاتی را در خصوص تغذیه می آموزیم. ورزش راه کاری در پیش روی بسیاری از مردم است در هر مکان، روزنامه ها، مجله ها، اخبار تلویزیون اطلاعاتی در خصوص سلامتی عنوان می شود. سلامتی مسئله ای بسیار مهم است و در خصوص هیچ موضوعی اینقدر صحبت نمی شود. از دست دادن سلامتی، اشتباه بسیار بزرگی است، از این رو برنامه های مربوط به حفاظت، بهبود و حفظ سلامتی به اقداماتی تاثیرگذار در صنعت، دولت، آموزش، تجارت و بویژه هوانوردی تبدیل شده است. متأسفانه مسئله نا امیدکننده این است که فرد تا زمانی که سلامتی اش به خطر نیافتد حتی ساده ترین اصول سلامتی را رعایت نمی کند و پس از اینکه احساس خطر می کند دست به تغییر سبک زندگی خود می زند. این مورد نیز مثال بارزی از مدیریت بحران می باشد.

مسئله سلامتی در هوانوردی، به معنای احساس راحتی یا خلاقیت بیشتر نیست. امروزه سلامتی به انتظاری همگانی بدل شده است و سلامتی خلبان، خدمه و پرسنل هواپیما در هر برنامه ایمنی باید مورد توجه قرار گیرد. یک خلبان ناسالم، به صورت بالقوه خطراتی را برای ایمنی پرواز دارد. هدف این فصل آرایه نکات مفید در خصوص سلامتی نیست. منابع مناسب فراوانی وجود دارد، از روزنامه و مجله گرفته تا کتابهای مفید (و نه چندان مفید) و کتاب های راهنمای فراوان در داروخانه ها، سوپرمارکتها و فروشگاهها که در آن می توانید به این نکات مفید دسترسی پیدا کنید.

هدف این فصل، افزایش سطح آگاهی خلبان نسبت به این مسئله است که سلامتی مسئله ای روزمره است و برای حفظ آن به دخالتهای روزانه نیاز است، کاری که برای بسیاری از مردم ساده نیست. افرادی که برای حفظ سلامتی خود تلاش

نمی کنند در آینده، بیشتر در معرض ابتلا به مشکلات پزشکی خواهند بود. حتی مهم تر اینکه، ممکن است سلامتی جسمانی خلبان کمتر از سطح معمول باشد و حوادثی برای هواپیما و مسافری به بار آورد. اما در این شرایط، اغلب خسارات جزیی و غیرقابل پیش بینی بروز می کند. و البته گواهی پزشکی FAA بر اساس وضعیت سلامتی کنونی و آینده فرد می باشد.

از این رو، هدف این فصل، آشنا کردن خواننده با اهم مسایلی است که باعث به خطر افتادن سلامتی خلبان ها می شود. مطالب عنوان شده باید به بخشی از برنامه حفظ سلامتی شما بدل شود، برنامه ای که فقط خود شما می توانید آن را دنبال و اجرا کنید. هیچ راه سحرآمیزی وجود ندارد و هیچیک نمی تواند شما را به سمت جاده سلامتی سوق دهد، به جز مواردی که در آن FAA شرایط جسمانی ناسالم و نامطمئن شما را شناسایی و تا زمان حل مشکل، گواهی شما را نزد خود نگه دارد.

همانطور که عنوان شد ، هدف این فصل شامل همه چیز نیست . قویا توصیه می شود که برای آشنایی بیشتر با مکانیسم غذاها، ورزش و سایر موضوعات مرتبط با حفظ سلامتی، باید مطالعات بیشتری به عمل آید. پیروی طولانی مدت از این اصول اساسی ، نشانگر دیدگاه سالم فرد نیز می باشد.

غذا و رژیم غذایی

قبل از اینکه بدانیم برای حفظ سلامتی چه کارهایی باید انجام داد ، باید برخی از اصول تغذیه را بررسی کنیم. درباره باید ها و نبایدهای تغذیه اطلاعات زیادی در مطبوعات وجود دارد اما تغییرات ایجاد شده در حیطه دیدگاههای مرتبط با تغذیه طی چند دهه اخیر بسیار اندک بوده است. هنگام مواجهه با رژیم های غذایی مختلف ، محصولات غذایی و مکمل ها همیشه به نکات اساسی که قبلا آموخته اید توجه کنید.

ترکیبات اصلی مواد غذایی

پروتئین، کربوهیدرات و چربی سه ماده اصلی همه غذاها هستند سایر ترکیبات ویتامینها و املاح هستند، اما در هر رژیم غذایی متعادل ، مقادیر کافی از آنها را می توان یافت.

کربوهیدراتها، چربیها و پروتئین ها در طول هضم، گلوکز، اسیدهای چرب و آمینو اسیدها و دیگر مواد بیوشیمیایی ضروری برای متابولیسم را تحویل می دهند. چنانچه کالری های غیر پروتئینی برای متابولیسم وجود نداشته باشد، انرژی از مواد ذخیره شده در بدن (عمدتا چربی ها) یا سایر منابع مثلا گلیکوژن شکل یافته در کبد به دست خواهد آمد. در میان سایر مواد، از محصولات متابولیکی غذاها برای تولید سلول های بافتی و تولید انرژی برای کارکرد اعضا (به ویژه مغز) و عضلات استفاده به عمل می آید. بدن در حالت استراحت به انرژی زیادی نیاز ندارد، اما هنگام استرس یا کار بدن به انرژی زیادی نیاز پیدا می کند.

پروتئین، ماده اصلی تمام سلول های بدن است و تمامی موجودات زنده به آن نیاز دارند. تقریبا رژیم غذایی باید حاوی ۲۰ درصد پروتئین باشد. در فرآیند متابولیک بدن و رشد بافت، پروتئین نقش بسیار مهمی را ایفا می کند. در طول هضم و متابولیسم، پروتئین هضم شده، پپتید و آمینو اسید تولید می کند، دو ماده که اصلی ترین مواد سازنده ساختار شیمیایی همه پروتئین ها می باشند آنها همچنین ۴ کیلو کالری / گرم انرژی (Kcal یا کیلوکالری، مقیاس اصلی انرژی مرتبط با متابولیسم در هر گرم محصول غذاست) تولید می کنند.

پروتئین ها معمولا در محصولات حیوانی: گوشت قرمز، ماهی، گوشت مرغ و محصولات لبنی یافت می شوند. میوه ها، سبزیجات و غلات نیز منابع دیگر پروتئین بوده اما به میزان کمتری آمینو اسید دارند. پروتئین های هضم شده را نمی توان ذخیره کرد و آن ها را باید هر روز جایگزین کرد.

این باور غلطی است که پروتئین هضم شده مستقیما جایگزین پروتئین از دست رفته در بدن می شود. تمام غذاها در طول هضم به اجزای ریز تبدیل می شوند و بدن پروتئین های مخصوص به خود را در مکان های مناسب در بدن شکل می بخشد. از این رو صحیح نیست مثلا اگر بگوییم خوردن پروتئین های بیشتر باعث شکل گیری توده عضلانی می شود. پروتئین ها در رژیم غذایی عناصری را برای تقویت عضلانی بدن فراهم می آورند. کالری پروتئین ها نیز ضروری اند و از پروتئین موجود در توده بدن گاهها به عنوان منبع کالری استفاده می شود. با این حال، پروتئین های بدن را می توان از طریق جذب چربی و کربوهیدرات بیشتر ذخیره کرد. به بیان دیگر، چنانچه کالری های غیر پروتئینی کافی وجود نداشته باشد، پروتئین های بدن به بخشی از فرایند متابولیک در تولید کالری بدل می شوند.

چربی ها بسیار فشرده اند و منبع اولیه و بلند مدت انرژی هستند ، ۹ کیلوکالری در گرم انرژی. تنها اتانول (الکل موجود در نوشیدنی ها) است که تقریبا ۷ کیلوکالری در گرم انرژی دارد . کربوهیدرات ها حاوی ۴ کیلوکالری انرژی در گرم هستند. از آنجا که بدن به این انرژی در طول روز و در زمان های مختلف نیاز دارد، مواد استفاده نشده در بافت ها و سلول ها ذخیره می شوند . هر شخص از سرعت مخصوص به خود در استفاده از این انرژی و توانایی برای ذخیره سازی انرژی در چربی برخوردار است. مسئله بحث برانگیز در این حیطة ، مسئله اضافه وزن می باشد. فقط کنترل جذب کالری در تمامی افراد موفقیت آمیز نخواهد بود. این مسئله به کارآیی متابولیک ارثی هر فرد بستگی دارد.

پس از عمل هضم، چربی ها برای بدن اسیدهای چرب و گلیسرول فراهم می کنند که در متابولیسم قابل استفاده اند. چربی ها نیز در طول هضم و متابولیسم ، ویتامین های چرب محلول را در سرتاسر بدن برای استفاده حمل می کنند. اگرچه بسیاری از مردم تلاش می کنند که از غذاهای چرب پرهیز کنند اما وجود چربی در مواد غذایی بسیار حیاتی است همانند سایر ترکیبات غذا چربی هضم شده مستقیما وارد چربی بدن نمی شود . چربی از طریق مسیر متابولیک به ذخایر چربی می رسد. تقریبا ۲۵ درصد رژیم غذایی باید حاوی چربی باشد .

چربی ها اغلب به سه دسته متفاوت تقسیم می شوند : اشباع، غیر اشباع تکی و غیر اشباع چند تایی . همانطور که در فصل ۲ عنوان شد (در خصوص آناتومی قلب) سرخرگ های قلب، خون لازم برای قلب را برای عضلات قلب می آورند و ذرات کلسترول (شکل دیگر چربی) باعث انسداد یا باریکی عروق آن می گردد. از این رو، شناخت چربی های اشباع به عنوان بزرگترین منبع چربیهای بد که انسدادهای کلسترولی را به وجود می آورد لازم است. اکثر چربی های اشباع شده در دمای اتاق به صورت جامد در می آیند و در محصولات گوشتی یافت می شوند. خصوصا در گوشت گاو و خوک وجود دارند. این به آن معنا نیست که کلسترول آنها بالاست، زیرا چربی و کلسترول دو ماده جداگانه و متفاوتند. بدن علاوه بر کلسترولی که هضم می شود، کلسترول مخصوص خود را نیز تولید می کند.

معمولا همگان با این نکته موافقند که کلسترول موجود در خون (همان طور که در مطب دکتر آزمایش شد) با کلسترول موجود در بافت ها به صورت غیر مستقیم در ارتباط است. این بدین معناست که برخی افراد با کلسترول خون پایین، در سرخرگ های خود باقی مانده های ناسالم کلسترول دارند. سایر اجزایی که بر این فرایند تاثیر می گذارد لیپوپروتئین ها

می باشند. لیپوپروتئین های کم چگالی (LDL) کلسترول را از طریق خون در بدن انتقال می دهند و لیپوپروتئین های با چگالی بالا (HDL) از بافت ها در مقابل پذیرش کلسترول از خون محافظت می کنند. بنابراین HDL یک چربی یا کلسترول مناسب می باشد. به هر حال ، کلسترول یک ماده متابولیکی طبیعی و مورد نیاز است. وجود سطوح کلسترول در خون و بافت های ما است که باعث بروز مشکل می شوند.

واضح است که این بحث، بحثی پیچیده است و به توضیح بیشتری نیاز دارد که فرصت آن در این متن نیست، فقط در حد این نکته باید گفت که این مبحث، بحثی مهم است که شما باید آن را درک کنید و به اجزای مهم متابولیسم و بهداشت توجه نمایید.

کربوهیدرات ها در بدن به گلوکز تجزیه و متابولیزه می شوند (همچنین قند خون نامیده می شوند) گلوکز منبع تهیه سریع انرژی است و بسیار قابل حصول تر از چربی یا پروتئین می باشد. از این رو، سوختی مهم برای استفاده عضلات و به ویژه مغز است. بخش اعظم مواد غذایی که قرار است در بدن جذب شوند باید کربوهیدرات ها باشند (تقریباً ۵۵ درصد) علاوه بر این کالری ها در چربی بافت بدن ذخیره می شوند، بخشی از کالری ها نیز در کبد تحت عنوان گلیکوژن ذخیره می شوند. که به عنوان پشتیبانی کننده در صورتیکه قند کافی در خون نباشد در دسترسند. اگرچه در عرض چند ساعت تمام می شوند. اگر انرژی های ذخیره شده و هضم شده به علاوه گلیکوژن مصرف شوند ، سپس بدن از طریق فرآیندی به نام گلیکونئوژنز از بافت های عضلانی اسکلتی برای حفظ میزان گلوکز کافی خون استفاده خواهد کرد.

حجم کربوهیدرات ها بیش از پروتئین ها یا چربی ها نیست. این باور غلط در میان مردم رایج شده است که چربی کالری بیشتری از کربوهیدرات ها به ازای وزن دارد. بدن هر مولفه را به گونه ای متفاوت و یک سرعت متغیر متابولیز می کند اما شما نمی توانید صرفاً وزن ایده آل خود را با اجتناب از مصرف کربوهیدرات ها حفظ کنید و از مصرف چربی ها و پروتئین ها نیز نباید پرهیز کنید زیرا به سلامتی شما آسیب وارد می شود.

کربوهیدرات ها در غلات، سیب زمینی، لوبیا و دانه ها یافت می شود، در سایر میوه ها و سبزیجات حجم اندکی از کربوهیدرات ها به شکل نشاسته و قند وجود دارد. به هر صورت قند ساده فقط کالری دارد زیرا فاقد مواد غذایی یا ویتامین ها و یا مواد معدنی دیگر است.

یکی از کربوهیدرات های مهم فیبر است فیبر اصولا کربوهیدراتی است که بدن نمی تواند آن را هضم یا به مواد قابل استفاده تبدیل کند . اکنون مشخص شده است که فیبر، عنصری مهم در یک رژیم غذایی متعادل است. فیبر به انتقال غذاها و محصولات جانبی در سیستم گوارش کمک می کند نبود فیبر باعث یبوست می شود.

ویتامین ها و مواد معدنی

این مواد از طریق یک رژیم غذایی پایه و متعادل، به اندازه کافی جذب بدن می شوند . ویتامین ها هیچ ارزش غذایی یا تولید کالری برای بدن ندارند. آن ها همانند کاتالیزور عمل می کنند و به متابولیسم بیوشیمیایی بدن کمک می کنند. برخی ویتامین ها از طریق ادرار دفع می شوند و باید آنها را جایگزین کرد. از طریق یک رژیم غذایی مغذی می توان به این مهم دست یافت مصرف ویتامین های مکمل آسیبی به بدن وارد نمی کند و می تواند به شرایط عملی حرفه ای که همواره فرصت هایی را برای بهترین نوع غذا فراهم نمی آورند کمک کند با این حال همه ویتامین ها، صرف نظر از نوع تولید کننده، بازار یا فروش، مشابه هم هستند.

مصرف مقادیر زیاد هیچ فایده ای ندارد، اگرچه در برخی از جوامع پزشکی و علمی به مسئله ای بحث انگیز بدل شده است زیرا ویتامین های اضافی از طریق ادرار دفع می شوند و ویتامین های گران قیمت با ارزان ترین ویتامینها تفاوتی ندارند لذا خرید ویتامین های گران قیمت هدر دادن پول است. مطالبی در دست است که نشان می دهد مقادیر زیاد ویتامین ممکن است روی هم انباشته شود، و به جای سودمند بودن حتی آسیب هایی را به بدن وارد کند مواد معدنی نیز در این مقوله جای می گیرند ، اگر در رژیم غذایی پایه وجود داشته باشند.

مصرف آب نیز شایان توجه است زیرا بخش اساسی از یک رژیم غذایی است در اکثر غذاها درصد بالایی از آب وجود دارد و در بسیاری موارد مایعات کافی در کنار نوشیدنی های غیر الکلی را برای بدن تامین می کند. زمانی که بدن زیر فشارهای بیش از حد همچون کار سنگین یا ورزش قرار می گیرد (به ویژه در شرایط هوای گرم) به مایعات جایگزین بیشتری نیاز پیدا می کند.

زمانی که احساس تشنگی می کنید ، به مایعات جایگزین نیاز دارید. برای پیشگیری از مشکلات هاضمه و نیز شرایط فیزیولوژیکی مانند استرس گرما، آب ضروری است. همیشه فکر خوبی است که دست کم یک لیوان آب را با هر وعده غذا و اغلب بین غذا خوردن نمک اضافی به غذا برای جبران حجمی که از طریق تعریق از دست رفته نیز توصیه می شود. اما این کار معمولاً نیاز نیست زیرا در اکثر سبک های زندگی مصرف نمک به خودی خود در محصولات غذایی نمک دار بالا می باشد.

کالری ها

همان طور که در تعاریف قبلی عنوان شد، کالری ها بخشی از تمام غذاهایی هستند که می خوریم. کالری هایی که بدن از آن ها استفاده نمی کند یا دریافت های چربی ذخیره می شوند و یا دفع می شوند. اما این فرآیند در افراد گوناگون فرق می کند زیرا برخی از افراد از سیستم متابولیکی برخوردارند که به راحتی از شر کالری های اضافی راحت می شوند. افراد دیگری که به سختی وزنشان کاهش می یابد ، متابولیسم آن ها به گونه ای است که در استفاده از کالری های موجود و ذخیره سازی بقیه آنها بسیار کارآمد عمل می کند . اکثر افراد مبتلا به اضافه وزن صرفاً حجم کالری بیش از آنچه بدن طلب می کند را ذخیره می کنند .

رژیم های غذایی تجاری بزرگی می باشند ، مردم سالانه میلیاردها دلار خرج می کنند تا راز دستورات عملی را پیدا کنند که وزن اضافی را از بین می برد. رژیم های غذایی اغلب به دلیل عدم پیگیری برنامه حفظ سلامتی ارزش و کارایی خود را از دست می دهند. شمارش کالری های جذب شده در بدن - مشابه اصول مدیریت سوخت پایه هواپیما - بهترین راه برای به کنترل درآوردن وزن بدن می باشد. علاوه بر این بسیاری از رژیم های غذایی به جای این که طی مدتی طولانی نتایج مثبتی به دنبال داشته باشند صرفاً فرایند متابولیک بدن را تنظیم می کنند و معمولاً پس از چند سال کارایی خود را از دست می دهند. سپس فرد سراغ رژیم غذایی دیگری می رود.

اکثر بدن های دارای سطوح فعالیت معمولی به کمتر از ۲۰۰۰ کالری در روز نیاز دارند و اغلب کمتر از ۱۵۰۰ کالری نیز برای بدن آنها می تواند مناسب باشد. از این رو از طریق شمارش کالری ها ، نگهداری و محافظت از مسیر جذب و ثبت آن در یک دفترچه، و حفظ ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ کالری در روز ، فرد تحت رژیم غذایی می تواند به کاهش وزن دست یابد.

با دسترسی تدریجی به وزن مطلوب خود، کالری های بیشتری را می توان جذب کرد . این کار کاری ساده و موثر است. اما اکثر مردم به انگیزه بیشتری برای اقدام به شمارش کالری ها نیاز دارند. از این رو، نوسانات بسیار گوناگون و روش های خلاقانه مختلفی برای رژیم های غذایی کاهش وزن وجود دارد.

سایر رژیم های غذایی پزشکی اهداف دیگری را دنبال می کنند. یک رژیم غذایی کم نمک (سدیم) فشار خون را کنترل می کند، یک رژیم دیابتی قند خون بالا را کنترل می کند ، یک رژیم غذایی پر فیبر، از یبوست جلوگیری می کند و یک رژیم غذایی کم کلسترول و کم چربی از بروز بیماری های قلبی جلوگیری می کند و ...

هر رژیم غذایی هدف خاصی را دنبال می کند و مصرف کننده رژیم غذایی باید درک درستی از دلیل انتخاب آن رژیم داشته باشد. وی باید بداند از چه غذاهایی باید پرهیز و چه غذاهایی را باید بیشتر بخورد .

هیپوگلیسمی

طبق تعریف هیپو به معنای کم و گلیسمی به معنای قند خون می باشد یعنی بدن فاقد قند خون کافی است و این امر منجر به نقص و بروز آسیب هایی به بدن می شود. از نظر پزشک ، هیپوگلیسمی مشکل بزرگی در ارتباط با دیابت های خارج از کنترل می باشد . برای خلبان ، نبود آن یعنی کمبود انرژی فوری مورد نیاز و ذخیره حجم کافی آن در بدن مدت زمان زیادی طول می کشد .دلایل اصلی بروز آن، رژیم غذایی ضعیف ، وعده های غذایی فراموش شده می باشد و عوارض آن عبارتند از کارایی ضعیف ، ضعف ، سردرد ، و گاهی غش. بدن با استفاده از انسولین غذای هضم شده و جذب شده را به انرژی تبدیل می کند. بدون وجود انسولین بدن نمی تواند گلوکز را در متابولیسم خود مورد استفاده قرار دهد. انسولین خیلی کم یعنی دیابت، انسولین بسیار زیاد یعنی تحلیل فوری بدن (هیپوگلیسمی)

سطح انسولین اکثر مردم متوسط است: هنگام مصرف غذا ، انسولین به اندازه کافی ندارند و هنگامی که از غذای کافی برای هضم برخوردار نیستند از انسولین بسیار زیادی در بدن برخوردارند ریتم شبانه روزی زمانی رخ می دهد که گرسنگی تقاضای غذای زیادی از بدن می کند. انسولین اغلب با پیش بینی غذای مورد نیاز، افزایش می یابد. اگر فردی قرار باشد که یک صبحانه کامل بخورد، سطح انسولین خون او به محض هضم غذا افزایش می یابد . سپس تعادل بدن

وی با خوردن تنها یک آب نبات یا قهوه بر هم می خورد . در این زمان تنها کالری های قابل هضم فوراً تحلیل می روند و قند خون سریعاً کاهش می یابد این یعنی هیپوگلیسمی . به این دلیل است که بسیاری از مردم در اواسط صبح دچار هیپوگلیسمی می شوند . از طریق برگرداندن قند به سیستم گوارش و خوردن آب نبات یا آب میوه بدن به حالت اول برمی گردد .

به مراقبت غذایی نیاز نیست اما تا زمانی که یک وعده غذایی متعادل صرف شود ، آن حجم از غذا برای بدن کافی خواهد بود. از این رو برای پیشگیری از بروز هیپوگلیسمی باید غذای دم دست را خورد ولی در مدت زمانی طولانی بدن آن را متابولیزه می کند. پروتئین ها حتی تخم مرغ و گوشت نمک زده صبحانه، غذاهایی عالی هستند پیشگیری کوتاه مدت از هیپوگلیسمی مهم تر از پیشگیری طولانی مدت آن است و حداقل خطر آن افزایش مشکلات قلبی می باشد.

ورزش

ورزش در هر برنامه حفظ سلامتی به اهمیت رژیم غذایی در آن برنامه است. ورزش به معنای چیزهای مختلف برای افراد مختلف است. هدف اصلی، افزایش کارایی قلب و ریه ها و حفظ عضلات بدن، تاندون ها، و استخوان ها در حالتی هماهنگ و مراقبت از سلامتی بدن می باشد. برای این کار شیوه های گوناگونی وجود دارد و در بسیاری از مقالات و کتاب ها توصیه های مهم و راهکارهای مفید که برای شما بهترین هستند ارائه می شود و پیگیری صحیح با توجه به شرایط برنامه پروازی مفید می باشد .

اساس هر نوع ورزش هوازی افزایش سرعت ضربان قلب تا حد موردنظر می باشد که اغلب به صورت عدد ۲۲۰ منهای سن فرد برای حداکثر سرعت قلب تعریف می شود. (افزایش ۸۵ درصدی حداکثر سطح ضربان قلب هم مفید می باشد) سپس هدف کار باید حفظ آن سرعت، حداقل به مدت ۲۰ دقیقه باشد آن گاه شما به آهستگی به ضربان استراحت برسید . این کار می تواند از طریق روش های ذیل صورت گیرد :

دویدن آهسته، راه رفتن سریع ، دوچرخه سواری ، اسکی و ورزش هایی شبیه به دویدن آهسته بهترین نوع حرکات ورزشی در یک دوره زمانی کوتاه می باشد . همه آن را دوست ندارند و بعد از مدتی ممکن است باعث بروز آسیب دیدگی

لگن و زانوها شود. نکته ی مهم این است که شکلی از برنامه تمرینی را آغاز و صرفاً از آن استفاده کنیم. راه رفتن سریع نیز تاثیرات مثبتی بر جای خواهد گذاشت. بسیاری از دستگاه های تمرینی داخلی (دوچرخه ثابت، تردمیل و ...) اهداف برنامه های تمرینی را جوابگو خواهند بود. برخی از ورزش های ایروبیک نیز خوبند اما برخی دیگر از برنامه های هوازی بسیار طاقت فرسا هستند.

برای کسب بهترین نتیجه، حد اقل سه بار در هفته ورزش کنید. ورزش کردن برای دستیابی به سطحی بالاتر از حداکثر سرعت قلب ممکن است خطرناک باشد و در صورت نرسیدن به سطح ۸۵ درصد فایده ای به دنبال نخواهد داشت. بنابراین هرچه که بیشتر ورزش کنید و هرچه که ورزش خود را شدیدتر کنید شانس بروز آسیب دیدگی از قبیل پیچ خوردگی زانو و مچ پا نیز بالاتر خواهد رفت و این آسیب دیدگی می تواند برنامه های پروازی شما را تا بهبودی دچار اختلال کند.

معاینه پزشکی

شناخت نیاز برای حفظ سلامتی بدن یک مسئله است و خوردن غذاهای مغذی، شرکت در برنامه های تمرینی، پیگیری یک سبک زندگی عاقلانه با استراحت کافی مسئله دیگری است. متأسفانه در حالی که حفظ سلامتی بدن در حفاظت از کیفیت خوب زندگی امری حیاتی است اما تضمین کننده این مسئله نیست که سلامت شما کاملاً خوب بماند و بیماری یا آسیب دیدگی سراغ شما نیاید، این موضوع هم موضوعی است که می تواند به تشبیه بدن به یک هواپیما کمک کند.

همانطور که در کل این کتاب عنوان شد، سنجش وضعیت سلامتی و پزشکی، به صورت محدوده های تقریبی و نه محدوده های مطلق تعریف می شود. عملکرد هواپیما و استانداردهای آن را می توان به صورت مطلق اندازه گیری کرد و اگر شما هواپیما را با اعداد پرواز دهید، باید همانطور که بیان شد عمل کند. برای انسان ها و هواپیما تنها دو راه وجود دارد که تعیین می کند آیا مشکلی پیش آمده یا قرار است حادثه ای پیش بیاید. یا شما منتظر بمانید تا اتفاقی بیفتد (یا تغییری رخ دهد) و سپس اقدامی اصلاحی انجام دهید (مدیریت بحران) یا ماشین را برای شناسایی مشکل در مراحل اولیه آن تست کنید. هنگام شناخت مشکل، مشکل را حل می کنید قبل از آن که دیر شده باشد، برای ماشین های

مکانیکی، استراتژی تست زود هنگام، برنامه حفظ پیشگیرانه نامیده می شود، برای ماشین هایی به نام انسان، معاینات پزشکی یا معاینات فیزیکی در یک برنامه حفظ سلامتی صورت می گیرد.

FAA از تمام خلبانان می خواهد یک معاینه پزشکی دوره ای را بگذرانند که به آن آزمون فیزیکی پرواز می گویند. در نیروهای نظامی نیز همین مسئله روی میدهد بدون این ضرورت، جای این شک وجود دارد که بسیاری از خلبانان به سراغ این معاینه بیایند. البته می توان گفت علت این است که ممکن است در معاینه چیزی پیدا شود یا اتفاق بیفتد که از پرواز خلبان جلوگیری به عمل آورد. برخی خلبانان احساس می کنند که ارزیابی پزشکی پرواز ضروری نیست و خود خلبان می تواند تصمیم به پرواز یا عدم پرواز بگیرد اما وقتی بحث وضعیت هواپیمایشان پیش می آید، فوراً سراغ یک مکانیک هواپیما می روند تا هواپیما را بررسی کند. تفاوت در نبود کنترلی است که خلبان بر ارزیابی پزشکی خود دارد و کنترل آگاهانه ای که بر روی هواپیما انجام می دهد.

درک آنچه که در یک معاینه مشخص رخ می دهد مهم است. با آگاهی از این مسئله، خطر از دست دادن کنترل به حداقل می رسد. این مسئله شبیه به تعادل می باشد جستجو برای یافتن مشکل و پیدا کردن مشکل و حل آن قبل از بدتر شدن شرایط، و یا منتظر ماندن برای بروز اتفاق و سپس حل آن می باشد (البته اگر شما واقعا بتوانید مشکل را تشخیص دهید) بنابراین نکته کلیدی در حفظ سلامتی، ترکیبی است از آنچه که عنوان شده بود - سبک های زندگی عادی - و ارزیابی پزشکی پیشگیرانه.

سطوح گوناگونی از معاینات پزشکی وجود دارد از یک بررسی اساسی مانند FAA یا بیمه بدنی تا یک ارزیابی جامع پزشکی که شامل چندین تست و ارزیابی است. این در حالی است که حتی یک معاینه پایه نیز مهم است، در قیاس با بقیه جمعیت که به ندرت تحت معاینه بدنی قرار می گیرند تنها یک معاینه بدنی جامع مشخص خواهد کرد که وضعیت بدنی شما چگونه است در اینجا یک معاینه پزشکی در دسترس برای شما به عنوان خلبان توصیه خواهد شد. تمام معاینات شامل یک تاریخچه پزشکی، یک معاینه فیزیکی، مجموعه ای از تست ها و بررسی نتایج می باشد. معاینات پایه معمولاً کوتاه تر هستند و شامل چندین تست نیستند. معاینات جامع شامل یک تاریخچه مبسوط تر، معاینات فیزیکی بیشتر و مختلف تست های ادرار و خون به علاوه عکسبرداری و نوار قلب می باشند.

تاریخچه پزشکی شما، مهم ترین بخش هر معاینه پزشکی است، به ویژه برای پزشک شما (شکل ۱-۱۶) چگونگی احساسات، اتفاقات رخ داده در زندگی، عادات، وضعیت پزشکی خانواده شما، همگی در وضعیت سلامتی کنونی و آینده فرد تاثیر گذارند. اما در مورد خلبان ها ، آن ها اطلاعات صادقانه و کاملی از این شرایط ارائه نمی دهند . این همان چیز تهدید آمیز و تکذیب از سوی فرد است که یک علامت ساده می تواند به سر نخ میفید و با معنا برای پزشک بدل شود چرا فرد فقط مسائل مهم را ذکر می کند؟

عناوین یک تاریخچه کامل باید یکی باشد . بار بعد که در یک معاینه فیزیکی، FAA، کار ، بیمه یا آزمونی شخصی شرکت می کنید شباهت سوالات را بررسی کنید. برای داشتن پاسخ های هماهنگ فرد باید با این سوالات آشنا باشد. برای نمونه اگر در زمان کودکی تحت عمل جراحی قرار گرفته اید شرایط را باید به خاطر آورید، پس از آن و قبل از آن چه اتفاقاتی رخ داد. بسیاری از مردم از اتفاقاتی که در زمان کودکی برای آن ها رخ داده بی اطلاعند در مورد سابقه خانوادگی هم همین طور شما باید جزئیات مربوط به مرگ بستگان، بیماری ها، داروهای که آنها مصرف می کردند و سن آنها را هنگام بروز آن حوادث بدانید.

1. Name of Proposed Insured. Print in full:	8. Other than above, any examination or treatment by a doctor, practitioner or hospital in the past five years? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2. Date of Birth: Month: Day: Year:	9. Have you ever smoked cigarettes? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No If so, number of months since you last smoked _____ Do you use any other tobacco products? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
3. Have you ever received disability benefits because of injury or illness?	10. Family Record (List parents or siblings that died before reaching age 65) Relationship Age Cause of Death 1 2 3
4. Have you ever applied or been examined for life, accident or health insurance which was declined, postponed or modified as to rate or amount?	
5. Have you applied or been examined for life insurance within the past six months? Give name of company and results.	
6. HAVE YOU EVER HAD OR BEEN TOLD BY A MEDICAL PRACTITIONER YOU HAD:	11. Name & Address of personal physician. Date and reason last seen.
a. Epilepsy, Alzheimer's or Parkinson's Diseases, Paralysis, or ANY Brain, Nervous or Mental Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	12. What is your: Weight: _____ lb.; Height: _____ ft. _____ in. Have you gained or lost weight in the past year? Gain _____ lb. Loss _____ lb. Reason for change? Please give DETAILS of all "YES" answers. Date—Durations—Results—Doctors' names and addresses
b. Pneumonia, Emphysema, Asthma, Chronic Cough, Tuberculosis or ANY Respiratory or Lung Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
c. Chronic Diarrhea or Indigestion, Ulcer, Liver Disease, Colitis, Rectal Disease, or ANY Abdominal Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
d. Kidney Stone, Albumin or Blood in urine, Kidney, Bladder, Prostate, or ANY Genito-urinary Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
e. Chest Pain, Heart Attack, Stroke, Heart Disease, Murmur, High Blood Pressure or ANY Heart or Blood Vessel Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
f. Anemia, High Cholesterol, Sugar in your urine or Diabetes? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
g. Rheumatic Fever, Arthritis, Gout, Back trouble, or ANY Bone or Joint Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
h. ANY Sexually Transmitted Disease? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
i. Cancer, Tumor, Goiter, or ANY Blood, Gland, Spleen or Skin Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
j. Immune Disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
k. Were you ever treated for use of alcohol or drugs and have you ever used narcotics or hallucinogen drugs (except under a physician's care)? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
l. Enlarged lymph nodes, unexplained weight loss, Kaposi's sarcoma? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
m. Herpes, Candida, Epstein-Barr virus? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
n. ANY injury, operation, medical attention or special diagnostic tests (EKG, X-ray, Blood, etc.) not stated above? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
7. Have you taken prescription drugs during the last 12 months? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	

شکل ۱-۱۶ فرم نمونه تاریخچه پزشکی

اگرچه برخی از ارزیابی های پزشکی تنها مروری مختصر بر سابقه پزشکی به عمل می آورند اما شما باید از تمام مسائلی

که در گذشته از لحاظ پزشکی برایتان رخ داده باخبر باشید و آن ها را ثبت کنید .

زمانی در روزهای پرواز، وقتی که شما نیاز به گزارش آن اطلاعات به شخصی دارید اگر فقط اطلاعات اضافه را در یک

دوره زمانی بررسی کنید تغییرات برایتان مشخص خواهد شد .

سوال تکراری این است : آیا قبلا سابقه ی داشته اید ؟ این یعنی آیا قبلا به بیماری مبتلا شده اید؟ عمل جراحی، در گذشته داشته اید ؟ حتی اگر چند دهه قبل این اتفاق رخ داده باشد ، دچار شکستگی استخوان شده اید ، در بیمارستان بستری شده اید همگی برای شما و پزشک شما مهم هستند.

بهتر است که یک کپی از فرم سابقه ای که پر کرده اید داشته باشید و اعداد آن شامل تاریخ ها ، سن و رویدادها را چک کنید. با پزشک شخصی خود صحبت کنید تا مطمئن شوید همه چیز کاملا ارزیابی و توضیح داده شده است برای کاربردهای بعدی آنرا در فایل های شخصی نگهداری کنید.

بخش دیگر تاریخچه پزشکی، بررسی سیستم ها است این بررسی شامل بررسی وضعیت بدنی شما ، علائم و نوع برداشت شما از کارکرد یا عدم کارکرد بدنتان است پزشک به هر نوع درد، ناراحتی، گیجی و هر نوع علامت غیر طبیعی علاقه مند است.

مسئله مهم دیگر بروز تغییر در یکی از این احساسات است بدتر یا بهتر شده است؟ همیشه رخ می دهد یا خیلی کم؟ مهم است بدانیم که آنچه که شما فکر می کنید مسئله ای بی اهمیت است ممکن است برای پزشک شما از اهمیت خاصی برخوردار باشد . بگذارید دکتر کار خود را انجام دهد و اگر مسئله ای را مهم می داند در کار او دخالت نکنید.

شما باید سابقه های واکسیناسیون (ایمنی سازی ها) را در پرونده خود داشته باشید و تاریخ های آن را برای پزشک بیاورید. علاوه بر این، در خصوص عادات شما نیز سوالاتی پرسیده می شود . مصرف سیگار ، مصرف مشروبات الکلی، مصرف قهوه، ورزش، رژیم غذایی و پزشک به کارهایی که در هفته قبل انجام داده اید علاقه ای ندارد، او می خواهد از آن اطلاعات مطلع شود اما می خواهد از کارهایی که در گذشته ، حتی سال ها قبل انجام داده اید نیز خبردار شود.

معاینه فیزیکی

معاینه فیزیکی نیز همانند سابقه بیمار، گسترده خواهد بود و بستگی به دلیل انجام معاینه دارد. برای نمونه پزشک می تواند ۱۵ دقیقه به ضربان قلب شما گوش کند اما اگر هیچ حالت غیر طبیعی وجود نداشته باشد چند دقیقه گوش

دادن کفایت می کند. اصولاً پزشک در پی دیدن ، حس کردن ، گوش دادن و بوئیدن به دنبال مسئله ای غیرطبیعی و غیر قابل پیش بینی در بدن شماست.

پزشک معمولاً معاینه بدنی را از قسمت سر شروع می کند، به قسمت های پایین تر می رسد (شکل ۲-۱۶) به عنوان معاینه ای کامل در مجموعه چشم ها، گوش ها ، بینی ، دهان و سایر اعضا چک می شوند پزشک در جستجوی کشف غده های لنفاوی (تورم خفیف غده ها) در گردن فرد و بررسی تیروئید (در جلوی گردن) و ارزیابی سایر بخش های آناتومی فوقانی است .

قسمت بعدی قفسه سینه است گوش دادن به صدای تنفس فرد ،مشاهده نحوه تنفس ، بررسی قلب و ریتم آن ، صداها و اندازه ی آن، بعضی اوقات غده های لنفاوی در زیر بغل که مکانی شایع برای بروز غده های غیرطبیعی است چک می شوند. این قسمت اولین قسمت از پوست می باشد که باید مورد معاینه قرار گیرد.

شکم متشکل از اعضای گوناگونی است که باید معاینه شود : شامل کبد زیر قفسه سینه راست و طحال زیر قسمت چپ پزشک ممکن است از شما بخواهد نفس عمیقی بکشید، تا این ارگان ها از زیر قفسه سینه شما برای لمس راحت تر خارج شوند. پزشک در جستجوی توده هایی در آن قسمت می باشد . گوش دادن به صداهای روده به کمک یک گوشی پزشکی از وضعیت سیستم هاضمه خبر می دهد.

MEDICAL EXAMINER'S CONFIDENTIAL REPORT

11. How long have you known the applicant? _____ Are you related? _____ Are you his/her physician? _____

12. Height _____ ft. _____ in. Chest, full expiration _____ in. Did you weigh? YES NO
 Weight _____ lb. Chest, full inspiration _____ in. Please comment below on any significant gain or loss of weight in past five years.
 Abdomen, at umbilicus _____ in. Did you measure?

13. Does inquiry (history) or examination (operative scars, etc.) indicate any past or present disease, function impairment or abnormality of the:
 Nervous System? _____ Abdominal Organs? _____ Cardiovascular system? _____
 Respiratory System? _____ Genito-urinary System? _____ Glands, Skin, Joints? _____

14. Pulse: Rate per minute: _____ Rhythm: _____ If over 90 or irregular complete #19 below.

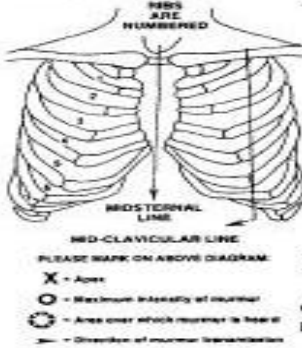
15. Blood Pressure: Systolic _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____
 Diastolic (5th Phase, end of sound) _____
 If over 140 or 90 report several readings and complete #19 below.

16. Is there evident arteriosclerosis? _____
 Is there a heart murmur? _____
 Is there any hypertrophy? _____
 Is there cyanosis, dyspnea, edema? _____
 If any "YES" answers complete #19 below.

17. Is general appearance healthy? _____ Is there any deformity or physical defect? _____
 Is appearance older than given age? _____ Any disorder of prostate? _____
 Any eye or ear disease or function impairment? _____ Are there any varicosities? Any hernias? _____
 Are there any abnormal reflexes? _____

18. Urinalysis: Please send the urinalysis specimen in the container provided.

19. HEART SECTION: Please give DETAILS and DIAGNOSTIC OPINION.



A. Heart Murmurs:

1. Report Intensity as Grade I to Grade VI

2. Location? YES NO

Apical Area:

Aortic Area:

Pulmonic Area:

Other:

3. Timing?

Systolic:

Presystolic:

Diastolic:

4. Transmission:

Apical:

Neck:

Scapula:

5. Constant?

6. Effect of exercise?

7. Effect of recumbency?

B. Hypertrophy?

None Moderate Marked

C. Apex is located in the _____ intercostal space _____ inches to left of the midterminal line.

D. Exercise test: If not done, i.e., contraindicated, please state why. Have applicant do at least 50 vigorous hops or, preferably, 15 ascents on an ordinary chair in one minute in order to secure an adequate exercise response, i.e., an increase of more than 20 beats per minute.

Please give DETAILS and YOUR DIAGNOSTIC OPINION of any "YES" answers

Exercise Test	Pulse Rate	Irregularities Number per min.	Blood Pressure	Murmurs
a. At rest before exercise				
b. After exercise				
c. 3 min. after exercise				
d. 5 min. after exercise (p.p.m.)				

This _____ day of _____ 19____ A.M. Signature _____
 Examining Physician
 Address _____

شکل ۲-۱۶: نمونه فرم معاینه فیزیکی

مرحله بعدی ، چک کردن فتق ها است (دلیل این که هنگام چک کردن سرتان را می چرخانید این است که توی صورت پزشک سرفه نکنید یک راز پزشکی نه چندان مشهور) معاینه لگن برای خانم ها و معاینه بیضه ها در آقایان نیز مهم می باشد. معاینه رکتوم، اگرچه بدترین قسمت معاینه است، از اهمیت فراوان به ویژه برای افراد بالای ۴۰ سال برخوردار است. بروز هموروئیدها در خلبانان حرفه ای در هر سنی که باشند بسیار شایع است. در طول معاینه رکتوم، پروستات فرد نیز معاینه می شود.

قسمت های انتهایی بدن - دست ها ، پاها ، مفاصل ، بازوها ، پشت و ستون مهره ها - از نظر تورم، درد، دامنه حرکت و انحراف مورد معاینه قرار می گیرند. گردش خون نیز از طریق گرفتن نبض گردن، کشاله ران، مچ دست و پاها چک می شود .

اگرچه این متن ، یک کتابچه راهنمای پزشکی نیست اما نکاتی نیز در خصوص فشار خون بالا عنوان می شود زیرا این بخش از نتایج معاینه ارتباط فراوانی با خلبانان دارد . فشار خون عبارتست از فشار هیدرولیک در سیستم گردش خون شریانی ، فشار خون نرمال، حدود ۱۲۰/۸۰ میلی متر جیوه می باشد . عدد بالا یعنی بیشترین عدد (سیستولیک) حاصل ضربان قلب در طول یکبار انقباض، عدد پایین (دیاستولیک) فشار خون استراحت است یا پایین ترین فشار خونی است که شریان قبل از انقباض قلب دارد. به خاطر داشته باشید که انعطاف پذیری شریان ها می تواند آن فشار استراحت بین هر بار انقباض را حفظ کند.

فشار خون در شرایط کار زیاد، بیماری ، استرس و وضعیت نامطلوب جسمانی بالا می رود. فشار خونی که علی رغم کنترل عوامل مذکور همچنان در سطح بالایی می ماند ، پر فشاری خون (هیپرتانسیون) نام دارد و به درمان نیاز دارد. چنانچه فشار خون برای مدتی طولانی بالای ۱۴۰/۹۰ باقی بماند ، پزشک برای بیمار دارو تجویز می کند . برای خلبان، هر کار باید صورت گیرد تا فشار خون وی زیر ۱۴۰/۹۰ باقی بماند و داشتن یک برنامه مناسب حفظ سلامتی بهترین راه برای نگه داشتن فشار خون در سطح مناسبی می باشد همانند سایر مشکلات پزشکی چنانچه پزشک شما احساس کند فشار خون بالایتان به درمان دارویی نیاز دارد FAA این کار را تایید خواهد کرد اما به اطلاعات پزشکی بیشتری از سوی پزشک شما نیاز خواهد داشت.

موارد فوق در واقع مروری کلی بر اقداماتی است که یک پزشک انجام می دهد . پزشک آموزش می بیند که یافته های دقیقی را در طول معاینه کشف کند. اما باید به تفاوت دکترها توجه کنید . پزشکان طب که شما باید در خصوص معاینات پزشکی مرتبط با سلامتی و تایید پزشکی به آنها مراجعه کنید، دکتر پزشکی یا دکتر ارتوپدی می باشند. تمامی پزشکانی که خود را پزشک می نامند، دکترای پزشکی نیستند و شما باید نسبت به تخصص و آموزش آن ها به ویژه در حیطه موضوعاتی که مستقیما یا غیر مستقیم سلامتی و وضعیت خوب جسمانی شما برای پرواز را تحت تاثیر قرار می دهند مراقب باشید.

تست های خون و ادرار

فن آوری پزشکی تا جایی پیش رفته است که نتایج آزمایش های گوناگون را می توان از طریق چند لوله خون یا نمونه کوچکی از ادرار به دست آورد . ارزش منطقی کافی برای مجوز انجام تست کامل که مجموعه ای از ۲۵ تست یا بیشتر است را شامل می شود. (شکل ۳-۱۶) طرف دیگر این مزیت شناسایی نتایج تست با ارزش های پایین در یک وضعیت اسکرین (در مقابل وضعیت تشخیصی) است گاهی اوقات این نتایج در محدوده های قابل قبول (نرمال) نیستند. (بخش بعدی این فصل به بررسی واژه نرمال می پردازد)

پزشک اکنون در خصوص این که در مرحله بعدی چه کار کند در وضع دشواری می باشد. تست های بیشتری را می توان در نظر گرفت اگر بخواهیم واقع بینانه نگاه کنیم اهمیت بالینی اندکی برای نتیجه یک تست وجود دارد . یا این که دکتر می تواند اهمیت پزشکی نتیجه آزمایش را به حداقل برساند. زیرا بقیه ارزیابی های پزشکی نرمال بوده اند. در بعضی موارد نتیجه تست توسط پزشک هوایی در خلبان در محدوده غیر نرمال گزارش می شود و FAA آن را غیرطبیعی یا غیر قابل قبول در نظر گرفته تا تغییر وضعیت حاصل شود و این دلیل دیگری است برای اطمینان از معاینات پزشکی و مجوزی که نیاز است توسط پزشک هوایی کنترل گردد.

نتایج اصلی آزمایش خون شامل قند خون، کارکرد کبد، کارکرد کلیه، کلسترول، HDL، LDL، و تری گلیسریدها و سایر آزمایشات مرتبط با متابولیسم و کارکرد قلب می باشد. زمانی که به پرینت کامپیوتری نتایج تست خون نگاه می کنید، متوجه خواهید شد که نرمال های عدد- واحد مطلق- وجود ندارد. محدوده نرمال عنوان می شود (شکل ۳-۱۶)

REPORT STATUS	TEST	RESULT	UNITS	REFERENCE RANGE	SITE CODE
		IN RANGE	OUT OF RANGE		
CHEMZYME PLUS					
CHEMZYME					
GLUCOSE	107			MG/DL	70-125
UREA NITROGEN (BUN)	22			MG/DL	7-25
CREATININE	1.3			MG/DL	0.7-1.4
BUN/CREATININE RATIO	17			(CALC)	6-25
SODIUM	140			MEQ/L	135-145
POTASSIUM	4.5			MEQ/L	3.5-5.3
CHLORIDE	105			MEQ/L	95-108
MAGNESIUM	1.8			MEQ/L	1.2-2.0
CALCIUM	9.2			MG/DL	8.5-10.3
PHOSPHORUS, INORGANIC	3.3			MG/DL	2.5-4.5
PROTEIN, TOTAL	6.7			G/DL	6.0-8.5
ALBUMIN	4.1			G/DL	3.2-5.0
GLOBULIN	2.6			G/DL (CALC)	2.2-4.2
ALBUMIN/GLOBULIN RATIO	1.6			(CALC)	0.8-2.0
BILIRUBIN, TOTAL	0.6			MG/DL	0.0-1.3
ALKALINE PHOSPHATASE	46			U/L	20-125
LDH, TOTAL	112			U/L	0-250
GGT	15			U/L	0-65
AST (SGOT)	12			U/L	0-42
ALT (SGPT)	15			U/L	0-48
URIC ACID	4.5			MG/DL	4.0-8.5
IRON, TOTAL	74			MCB/DL	25-170
IRON BINDING CAPACITY	353			MCB/DL	200-450
% SATURATION	21			% (CALC)	12-57
TRIGLYCERIDES	127			MG/DL	(200)
CHOLESTEROL, TOTAL	193			MG/DL	(200)
HDL-CHOLESTEROL	35			MG/DL	35 OR GREATER
LDL-CHOLESTEROL		133 H		MG/DL (CALC)	0-130
CHOL/HDL RATIO		5.5 H		RATIO (CALC)	(4.98)

شکل ۳-۱۶: نتایج آزمایشات خون به پزشک در خصوص عملکرد بدن کمک می کند

این هم زمان با آگاهی بیشتر پزشک نسبت به اهمیت نتایج مربوط به سلامتی شما دچار تغییر خواهد شد. یکی از نمونه های خوب در خصوص این مطلب این است که محدوده بالا برای سطح کلسترول مطلوب در سال ۱۹۸۷، ۲۹۰ بود. اما اینک در برخی شرایط، این محدوده به ۲۴۰ یا حتی ۲۰۰ کاهش یافته است.

نرمال، غیر طبیعی و غیر نرمال حالا بهتر است اصطلاح نرمال، غیرطبیعی و غیر نرمال را تعریف کنیم در بحث های پزشکی این کلمات همواره تکرار می شوند اما برای یک خلبان نسبت به یک پزشک معنایی متفاوت خواهد داشت.

در خصوص واژه نرمال شک و تردید کمتری وجود دارد. این کلمه نشان می دهد که نتیجه آزمایش نه تنها قابل قبول است بلکه چیزی فراتر از قابل قبول و نزدیک به کامل را هم می توان از آن دریافت کرد. مردم چیزی که نرمال نباشد را چه می نامند؟ غیر طبیعی کلمه ای که باز هم برای پزشک و خلبان معنای متفاوتی خواهد داشت.

کلمه غیر طبیعی تعریف های گوناگونی دارد. برای یک پزشک یعنی کمتر از نرمال یعنی غیر قابل قبول، نتیجه یا یافته ای که به ارزیابی و یا درمان بیشتر نیاز دارد. از طرف دیگر، نرمال بودن در هر پارامتری که از آن برای تعریف سلامتی استفاده می شود کاری غیر ممکن است. چیزی که غیر طبیعی است، ضرورتاً از نگاه مردم غیر قابل قبول نیست.

برای نمونه، با استفاده از حجم کل کلاسترول، مقدار ۲۰۰، معادل نرمال خواهد بود (درست همانند فشار خون معادل ۱۲۰/۸۰ یا دید ۲۰/۲۰) این بدین معنا نیست که هر عددی بالاتر از اعداد بالا (یا بالاتر از نرمال) غیر طبیعی یا غیر قابل قبول است، با این حال پزشک ممکن است آن عدد را غیر طبیعی بداند تا زمانی که قابل قبول شناخته شود.

به بیان دیگر، از نظر یک پزشک چیز غیر طبیعی به خودی خود غیر قابل قبول است. برای یک شخص غیر پزشک مانند خلبان یا FAA غیر طبیعی ممکن است قابل قبول باشد. کلمه دیگری که خلبان ها هنگام بحث درباره نتایج آزمایشات می توانند از آن استفاده کنند غیر نرمال می باشد.

غیر نرمال یعنی اندازه، کامل نیست اما واقعا هم غیر طبیعی - غیر قابل قبول - نیست. با درک این که بقیه ارزیابی های پزشکی در محدوده های نرمال قرار می گیرد، اینک مقدار کمتر از نرمال در محدوده قابل قبول جای می گیرد.

مفهوم دیگری که باید آن را به خاطر سپرد، منحنی زندگی شکل می باشد ما می دانیم که این منحنی نشان می دهد که چگونه جمعیتی از مردم، سالم و غیر سالم، از لحاظ آماری برای یک پارامتر خاص با دیگران مورد مقایسه قرار می گیرند. نتایج قند خون را در نظر بگیرید، منحنی آزمایشگاه نشانگر محدوده ای گسترده معادل ۷۰-۱۲۰ می باشد که نرمال، تلقی می گردد. اندازه ها در هر طرف منحنی هنوز هم شاید قابل قبول باشند اما خارج از محدوده نرمال آزمایشگاه می باشند. معنی نتایجی که خارج از سطوح منحنی نرمال هستند را پزشک تعیین می کند.

در واقع هر موضوع در خصوص بدن به معنی هزاران پارامتری که خصوصیات ما (وزن، کلاسترول، رنگ مو، خروجی ادرار، نیازهای خواب وغیره) را تعریف می کنند، بخشی از منحنی زندگی شکل اند و بین تمامی این پارامتر ها، یک رابطه درونی وجود دارد. از این رو اگر بخواهیم بدانیم آیا چیزی نرمال است باید محل استقرار آن بر منحنی زندگی شکل را تعیین کرد.

بله این مسئله تا حدودی مسئله ای جزئی است اما به واکنش مردم توجه کنید وقتی به آن ها گفته می شود که کلاسترول آن ها ۲۴۲ است و دید آن ها ۲۰/۳۰ یا فشار خون آن ها ۱۳۵/۸۵ است برخی بسیار هیجان زده و برخی دیگر بسیار ناراحت می شوند. آن ها به سطح عملکرد خوب خود عادت کرده اند. اگر نتیجه تست آنها پایین تر یا بالاتر از نرمال باشد آن ها صحت تست را زیر سوال می برند و آن را قبول ندارند و همین امر دلیل انجام آزمون های دوره ای برای قابل قبول بودن برخی از عنوان هایی است که ممکن است نرمال نباشند.

شما در خواهید یافت که این دیدگاه برای تمام ابعاد تست های پزشکی صدق می کند : وزن ، قند ، ادرار ، سرعت ضربان قلب، ریتم EKG، مرمر و غیره از این رو درک و شناخت کامل اهمیت تمامی نتایج تست و عدم ناامیدی از اندازه های مطلق امری مهم می باشد . علاوه بر این ، نتایج تست مانند فشار خون و کلسترول خون اغلب از روزی به روز دیگر در نوسان هستند. روش های کنترل به مرور زمان به بخش مهمی از یک برنامه حفظ سلامتی تبدیل می شوند .

الکتروکاردیوگرام (EKG)

تست الکتروکاردیوگرام، هدایت درونی یک جریان الکتریکی فیزیولوژیکی را از طریق عضلات قلب اندازه گیری می کند EKG جریان را وارد بدن فرد نمی کند بلکه جریانی که توسط سلول های بدن ایجاد می شود را اندازه گیری می کند. مطالعات از ۱۲ لید (اتصال) متصل به فنجان بادکشی یا تکه های چسبیده به دیواره قفسه سینه و دست و پاها می باشد . این دستگاه سپس جریان را اندازه گیری و نتایج را به صورت خطوطی بر روی یک تکه کاغذ نمایش می دهد . پزشک از طریق آن می تواند اختلالات ریتم تامین اندک اکسیژن برای عضلات قلب، معایب الکتریکی -هدایتی (همانند بلوک های قلب)، اندازه قلب و سایر نتایج مربوط به عضلات قلب و سیستم هدایت آن را تشخیص دهد. اما درباره مرمر یا وضعیت شریان های عروقی قلب اطلاعاتی را بروز نخواهد داد.

EKG یک روش معایناتی ارزشمند است اما همانند بسیاری از آزمایش های پزشکی، ابزار تشخیص دقیق ، مشخص و کاملا قابل اعتمادی نیست. به بیان دیگر، پزشکان مختلف ممکن است نتیجه را نرمال یا غیر طبیعی بدانند. گاهی اوقات نتیجه آزمایش ، نیاز به تفسیر دارد و از عقاید دیگران نیز باید استفاده کرد . اگر نتیجه آزمایش غیر طبیعی باشد سایر آزمایشات را می توان انجام داد (تست ورزش، اکوکاردیوگرام، اسکن تالیوم و) برای رد یا تشخیص هر نوع پاتولوژی که ممکن است منبع یا دلیل بروز نتایج غیر طبیعی باشد. این اطلاعات اضافی، چنانچه نرمال باشند می توانند نتایج غیرطبیعی را قابل قبول و پذیرفتنی کنند. نتیجه تست اولیه نرمال نبود اما نتیجه ی خوبی بود .

تست اسپيرومتری

اسپيرومتری یا تست کارکرد ریه اندازه گیری توانایی ریه، برای انجام فعالیت می باشد. ظرفیت هوایی و سرعت استنشاق هوا برای انجام این تست، فرد به سرعت و با قدرت هر چه تمام تر و طی حداکثر زمان ممکن در دستگاه می دمدم. برخی از افراد نمی توانند این تست را انجام دهند زیرا نحوه دمیدن در دستگاه را نمی دانند. نکته این است کبریتی را جلوی دهان خود بگذارید و به آن بدمید. همین کار را ادامه بدهید اما به تدریج فاصله دهان و کبریت را افزایش دهید.

اشعه ایکس

اشعه ایکس، بویژه در قفسه سینه، رایج و حائز اهمیت است. از طریق این اشعه، ریه ها، قلب، رگ های اصلی، ساختارهای استخوانی دنده ها و قفسه سینه قابل مشاهده اند. با این حال در علم پزشکی روش کار صرفا انجام آزمایشات اشعه ایکس ساده نیست.

تست های شنیداری، تست های دید

چک گوش و چشم، تست هایی رایج برای تمام خلبان ها می باشد و اهمیت این نتایج در فصل های مربوطه تشریح شده است. مجددا باید تکرار کرد که از آن جا که نتایج این تست ها برای پرواز مطمئن و تایید وضعیت سلامتی شما حیاتی اند، واجب است که از این تست ها فرار نکنید. انجام یک تست چشم توسط چشم پزشک شما در دوران آغازین حرفه ی هوانوردی تان باید صورت گیرد و به مرور زمان تست های دوره ای نیز باید بر روی شما صورت گیرد. علاوه بر این تست های دیگری نیز باید توسط پزشک هوایی شما صورت گیرد. تست شنیداری بسیار مهم است از طریق انجام این تست می توانید ارزیابی کیفی از سطح شنیداری خود به دست آورید. ادیوگرام با استفاده از یک ادیومتر دست کم هر یک یا دو سال یکبار اقدامی موثر است.

آزمایش دارویی

ادارار و خون را می توان برای وجود هرگونه مواد شیمیایی یا ماده دیگر آزمایش کرد تجهیزات پیشرفته ریزترین مواد را شناسایی می کنند. بنابراین شرکت ها یا نمایندگی های دولتی می توانند هرچه که می خواهند را چک کنند و حتی

سطح یا میزان ماده ای که قابل توجه است را تعیین کنند. این مواد شامل داروها، نیکوتین، مونوکسیدکربن، مواد شیمیایی، الکل و مواد مخدر می باشد.

DOT و FAA در سال ۱۹۸۹ میلادی این قانون را وضع کردند که برخی خلبانان را مورد تست موادی مانند کوکائین، ماری جوانا، آمفتامین ها، و تریاک قرار دهند. ادرار این افراد برای تشخیص وجود این مواد (یا سایر متابولیت ها) مورد آزمایش قرار می گیرد.

این کار یک فرایند دومرحله ای است . تست اول برای آزمایش ادرار می باشد. مواد گوناگون و حتی غذاها می توانند نتیجه ی مثبت غلط را برای یک داروی خاص به بار آورند علاوه بر این میزان آن دارو نیز اندازه گیری می شود و قبل از اعلام مثبت شدن وجود آن، باید در سطح معینی باشد . اگر به آن سطح رسیده باشد سپس یک تست تائیدی به عمل می آید (مانند کروماتوگرافی گاز/ اسپکتروگرافی یا سایر تست های این چنینی) که صد درصد دقیق می باشند.

این تست ها دامنه ای را برای هر ماده شیمیایی شناخته شده در مجموعه منحنی ها تعریف می کنند. هیچ ماده شیمیایی دیگری مطابق با یک محور مشخص نیست یعنی اگر تست مثبت باشد، ماده شیمیایی وجود دارد از این رو در گزارش نهایی هیچ آزمایش مثبت کاذبی وجود ندارد .

بنابراین سطح یا میزان ماده موجود بار دیگر تعیین می شود نتیجه تست باید پیش از انتشار گزارش نتیجه مثبت آزمایش، بالاتر از سطح قبلی تعیین شده باشد. آن سطح اغلب، سطحی نسبتا بالاست، یعنی زمانی که نتیجه ی یک تست گزارش می شود، نه تنها آن دارو در ادرار وجود دارد بلکه در سطحی وجود دارد که مصرف آن نیز تایید می شود. اگر برنامه تست غلط باشد ، یک مصرف کننده واقعی در گزارش اعلام نخواهد شد مگر اینکه به آن سطح میانگین رسیده باشد.

در ژوئن سال ۱۹۹۵ میلادی، الکل نیز با استفاده از یک breathalyzer مورد آزمایش قرار گرفت و داروهای غیر قانونی نیز آزمایش شدند. آزمایش خون برای تایید وجود الکل در شرایط معمولی مورد استفاده قرار نمی گیرد.

زمان خواهد گفت که برنامه تست مواد مخدر چگونه تکامل خواهد یافت. بزرگترین مشکل، اجرای برنامه تعیین سطوح دارویی مهم و نحوه برخورد با نتایج می باشد. شکی وجود ندارد که این آزمایش تکامل خواهد یافت و در طول سال ها با کسب تجارب بیشتر و افزایش تعداد مصرف کنندگان تکامل خواهد یافت. جای این تردید باقی است که آیا مصرف کنندگان با هرگونه تغییر قابل توجه دست و پنجه نرم خواهند کرد یا خیر.

FAA و انجمن معاینات پروازی

تا جایی که پزشک هوایی بخواهد، آزمون FAA را گسترده و جامع می کند. FAA نیازی به تست های متعدد ندارد و به پزشک هوایی این فرصت را می دهد که نوع ارزیابی های لازم برای انطباق استاندارد های پزشکی و اهداف تعیین شده در مقررات را مشخص کند. از این رو شما می توانید آزمون های بسیار ساده ای که پزشکان به عمل می آورند و آزمون های معنا دار تری که پزشکان دیگر اجرا می کنند را پیدا کنید.

این اصلی پذیرفته نشده است که بسیاری از خلبانان برای پرهیز از یافته های غیرطبیعی که باعث جلوگیری از پرواز آن ها می شود به دنبال یک پزشک نه چندان سخت گیر می باشند (رجوع کنید به فصل ۱۷ در خصوص استانداردهای پزشکی) گذراندن یک آزمون تاییدیه پزشکی FAA بدین معنا نیست که فرد فاقد هر نوع مشکلات پزشکی است. از آن جا که این آزمون، آزمون پایه است، بسیاری از شرایط پزشکی و به ویژه روانی مورد غفلت واقع می شود.

برخی از شرکت های پروازی به آزمون های پزشکی جامع دوره ای برای خدمه پرواز خود نیاز دارند. زمانی مشکل ایجاد می شود که نتایج این آزمون از نقطه نظر پزشکی هوایی مورد بررسی قرار نمی گیرند. برخی از خلبانان آنقدر از این آزمون های شرکتی هراس دارند که اغلب از طریق اتحادیه خود به ماموریت های طولانی می روند تا از این آزمون ها طفره رفته باشند. نکته شایان ذکر این است که تنها راهی که از طریق آن می توان سلامت خلبان را ارزیابی کرد، انجام همین آزمون ها می باشد.

خطر از دست دادن گواهی نامه پزشکی، خطری واقعی است اما این مسئله ضرورت انجام یک ارزیابی کامل به صورت دوره ای را به حداقل نمی رساند. برنامه حفظ سلامتی شامل معاینات جامع می باشد و نتایج این معاینات را یک پزشک

هوایی مورد بررسی قرار می دهد. این نوع رابطه بین پزشک شخصی و پزشک هوایی عناصری مهم در حفاظت از سلامتی و تایید وضعیت جسمانی و پی بردن به اهمیت سلامتی تمامی نتایج تست می باشد . با شناخت روش های تاییدی، درخواهید یافت که هیچ دلیل حرفه ای یا مسئولانه ای برای طفره رفتن از برنامه های زیادی که خلبان را سالم نگه می دارد وجود ندارد . علاوه بر این ، با شناخت انتظاراتی که از یک برنامه حفظ سلامتی و معاینات فیزیکی باید داشت، خلبان در فرآیند حفظ و نگهداری از گواهی پزشکی معتبر خود بسیار جلوتر خواهد بود .

فصل هفدهم

استانداردها، مقررات و گواهی نامه های پزشکی

فرانک هیچگاه چندان به انجام معاینات پزشکی سازمان هوانوردی فدرال (FAA) فکر نکرده بود. همیشه فکر می کرد انجام این کار وقت تلف کردن است، چون به نظر او خودش بهتر از هر پزشکی می توانست در مورد سلامت و حس خودش تصمیم گیری کند. به همین دلیل، او به پزشک هوایی مراجعه می کند که معاینات را به شکل ساده تری انجام می دهد. به این ترتیب می تواند در یکی از شرکت های هواپیمایی منطقه ای استخدام شده و شروع به کار کند. تاریخ آزمایش پزشکی او انتهای ماه آگوست بود و در این تاریخ او در یکی از شهرهای دور دست بود. پرواز برای او در مسیر برگشت قانونی نبود. دفتر تلفن را گشت، شماره یک پزشک هوایی (AME) را پیدا کرد و مساله را برایش توضیح داد. پزشک هوایی یکی از برنامه های قبلی خود را لغو کرده بود و تصمیم گرفت چند ساعت دیگر در همان روز فرانک را ببیند. اما پزشک تصمیم گرفت معاینات دقیق تری انجام دهد و شنوایی سنجی نیز انجام داد. در این آزمایش مشخص شد فرانک مشکل شنوایی دارد. در حالی که خودش از این مساله بی اطلاع بود چون قبلا چنین مشکلی نداشت. همچنین فشار خونس بالا بود. کار پزشک خیلی زیاد بود و تصمیم نداشت مساله را به سازمان هوانوردی فدرال اطلاع دهد. در نهایت فرانک نتوانست گواهی نامه دریافت کند و گزارش برای سازمان هوانوردی فدرال ارسال شد. پزشک به او گفته بود «مطمئنم سازمان فدرال گواهی نامه ات را تایید خواهد کرد، ولی وقت ندارم کمکت کنم. بهتر است به پزشک هوایی خودت مراجعه کنی او می تواند به تو کمک کند». فرانک می دانست چند هفته طول می کشد تا سازمان هوانوردی فدرال جواب درخواست گواهی نامه را بدهد، ولی چه می توانست بکند. باید با شرکت هواپیمایی تماس می گرفت و مساله را توضیح می داد.

هیچ چیز برای خلبان ها ترسناک تر از معاینات اجباری سازمان هوانوردی فدرال نیست. ترس از دست دادن گواهی پزشکی به دلیل رد شدن توسط سازمان هوانوردی فدرال یا پزشک هوایی پرواز حتی گاه از ترس پرواز آزمایشی بیشتر است. دلیل اصلی این ترس این است که احتمال رد شدن وجود دارد و خلبان کنترلی بر آن ندارد.

یکی از عواملی که این ترس را افزایش می دهد داستان های پر شاخ و برگ و اغلب گمراه کننده خلبان هایی است که گاه به دلایل جزئی و گاه به دلیل تاخیر چند ماهه و حتی چند ساله سازمان هوانوردی فدرال نتوانسته اند گواهی نامه دریافت کنند. به همین دلیل است که خلبان ها به دنبال پزشکانی هستند که سخت گیر نباشند تا به این ترتیب اوضاع

کاریشان به خطر نیفتد. به علاوه، اغلب خلبان ها در هنگام پاسخ دادن به پرسشنامه های پزشکی، مشکلات پزشکی خود را انکار کرده یا آنها را دست کم می گیرند.

برخی مشکلات ناشی از درک نادرست از روند اعطای گواهی نامه و تکیه به حرف های همکاران به جای تکیه بر واقعیات است. در دفاع از خلبان ها باید بگوییم اطلاعات موثق چندانی در مورد چگونگی و روند این کار وجود ندارد. اطلاعات گمراه کننده و مشاوره های نادرست زیادی وجود دارد که باعث می شود خلبان ها از انجام این روند خود داری کرده یا در آن تاخیر ایجاد کنند.

گواهی پزشکی سازمان هوانوردی فدرال یکی از نمونه های مدیریت بحران توسط خلبان هاست. زمانی که خلبان تحت معاینه پرواز (واحد گواهینامه پزشکی پرواز) باشد، انگیزه چندانی برای دانستن روند گرفتن گواهی نامه ندارد، تا زمانی که مشکلی در طی معاینات پیش بیاید. این رویکرد باعث ایجاد فشار روانی زیادی در خلبان می شود که بر فشارهای روانی دیگر مورد بحث در این کتاب اضافه می شود. بنابراین، آگاهی نسبت به روند اعطای گواهی نامه برای از بین بردن این فشار روانی و حواس پرتی در کابین خلبان لازم است (حواس پرتی مثلا ممکن است در اثر نگرانی نسبت به معاینه فیزیکی هفته آینده به وجود آید).

مساله نگران کننده دیگر برای خلبان ها معاینات شرکتی است. در برخی شرکت ها، خلبان ها باید معاینه پزشکی کاملی را مشابه معاینات مدیران شرکت به عمل آورند. توجیه این شرکت ها این است که معاینات به کار رفته برای کارکنان ارشد، برای خلبان ها هم کافی است. این مساله تا حدی درست است. پزشکان شرکت اغلب معاینات را با دقت زیادی انجام می دهند، اما نتایج این معاینات توسط پزشکانی بررسی می شود که لزوما با شرایط سازمان فدرال هوانوردی آشنایی ندارند. همان طور که در فصول قبل گفته شد، برخی شرایط پزشکی بر روی زمین مشکلی ایجاد نمی کنند، اما ممکن است ایمنی پرواز را کاهش دهند.

آیا با داشتن شرایط زیر می توانم پرواز کنم؟

زخم معده، آنژین، تحت مصرف دارو، سنگ کلیه، فشار خون بالا، دیابت زودرس، ضربه مغزی، میگرن پاسخ منفی است! بر اساس بند ۵۳-۶۱ FAR در قسمت بعد از بخش مربوط به گواهی نامه پزشکی، در صورت داشتن چنین شرایطی نمی توانید پرواز کنید. این شرایط تا زمانی برقرار است که بتوانید به سازمان فدرال هوانوردی ثابت کنید مشکلی برای پرواز ندارید. بعد از بررسی و درمان موفق این شرایط بدون بروز عوارض جانبی، گواهی نامه دریافت خواهید کرد. پزشک هوایی می تواند شما را برای این کار راهنمایی کند.

به طور کلی، اگر قبل از پرواز در معاینات پزشکی سازمان فدرال هوانوردی موفق نباشید، نمی توانید پرواز کنید.

به علاوه، برخی پزشکانی که در زمینه پرواز تخصص ندارند، گاه استانداردهای سخت گیرانه ای را بدون پایه منطقی برای خلبان ها در نظر می گیرند. بنابراین، اگر چه اندکی شرایط غیرعادی در نوار قلب یا آزمایش خون برای مدیران شرکت مشکلی ایجاد نمی کند، اما بروز همین شرایط برای خلبان می تواند نتایجی کاملاً متفاوت در پی داشته باشد. بنابراین، اگر پزشک بخواهد به اصطلاح «مو را از ماست بکشد»، می تواند به دلیل وجود خطر احتمالی شما را از پرواز منع کند. از طرف دیگر، پزشکی که با استانداردهای پزشکی پرواز و سازمان فدرال هوانوردی آشنایی دارد، در صورتی که تشخیص دهد میزان خطر بالا نیست، می تواند فعلاً به شما اجازه پرواز دهد و آزمایش های دیگری را به عمل آورد. به علاوه، پزشک پرواز یا پزشک هوایی می تواند مشکلات منجر به ناتوانی خلبان در پرواز را تشخیص دهد، اما سایر پزشکان ممکن است این مشکلات را دست کم بگیرند.

تعاریف

بسیاری از اصطلاحاتی که در ادامه می آیند در مکالمات مربوط به معاینات پرواز استفاده می شوند؛ اما، همان طور که قبلاً گفته شد، در مورد برخی از این اطلاعات و وظایف هر فرد گاه اشتباهاتی دیده می شود. در زیر اصطلاحات کلیدی در زمینه روند اعطای گواهی نامه پرواز توسط سازمان فدرال هوانوردی تعریف می شوند:

پزشک معاین هوایی (AME)

پزشک معاین هوایی یا AME پزشکی است که توسط سازمان فدرال هوانوردی برای معاینه خلبان ها تعیین می شود. این پزشکان تحت استخدام سازمان فدرال هوانوردی نیستند. این پزشکان می توانند هر تخصصی داشته باشند، احتمالا خلبان نیستند، و اغلب خلبان ها را در برنامه معاینه سایر بیماران مورد معاینه قرار می دهند. به توصیه سازمان فدرال هوانوردی بهتر است پزشکان معاین هوایی خلبان باشند، در زمینه پزشکی هوایی نظامی سابقه کار داشته باشند، و در سازمان های پزشکی هوایی فعالیت داشته باشند. اما بسیاری این سابقه را ندارند. با این حال، اغلب آنها در زمینه پزشکی هوا فضا و گواهی های هوانوردی آموزش دیده اند و هر چند وقت یک بار باید در برنامه های آموزشی جدید شرکت کنند. پزشک معاین هوایی تنها در صورتی می تواند خلبانی را تایید کند که این وضعیت خلبان نرمال بوده و مطابق با شرایط استاندارد باشد. قبل از اعطای گواهی نامه، هرگونه شرایط غیر طبیعی توسط پزشکان سازمان فدرال هوانوردی مجددا بررسی می شوند. نکته مثبت در این است که اختیارات این پزشکان در حال افزایش است، مشروط بر این که دقیقا از مقررات سازمان فدرال هوانوردی برای معاینات پیروی کنند.

پزشک هوایی نظامی (FS)

تمام پزشکان هوایی در کاربردهای نظامی پزشک جراح پرواز محسوب می شوند. این پزشکان دوره های زیادی را در پزشکی هوایی گذرانده اند و به همین دلیل تخصص و مهارت زیادی کسب کرده اند. در مقایسه با پزشکان معاین هوایی دانش حداقلی را در پزشکی هوایی و اعطای گواهی پزشکی دارند، برخی غیر نظامی ها پزشکان هوایی نظامی را به دلیل دانش، مشارکت، و اثر گذاری بیشتری در کار خود دارند. پزشکان متخصص و معاین هوایی افرادی هستند که در زمینه کار با خلبان ها، جامعه هوانوردی، و سازمان هوانوردی فدرال تخصص دارند، در حالی که سایر پزشکان معاین هوایی فقط به معاینه می پردازند و نقش بیشتری در زمینه کار خلبان ها ایفا نمی کنند. تنها راه تشخیص خلبان که می تواند نقش پزشکان مختلف معاین پرواز را تعیین کند این است که خلبان با سایر خلبان ها و یا سازمان فدرال هوانوردی مشورت کند. این سازمان می داند که نقش هر پزشک معاین هوایی چیست و در چه مواردی علاقه مند به مشارکت هستند.

تمام تقاضاها برای دریافت گواهی نامه (فرم های ۸-۸۵۰۰) به مرکز هوانوردی مایک کونرونی در اوکلاهاما ارسال می شوند و در آنجا توسط پزشکان مورد تایید سازمان هوانوردی فدرال و سایر کارکنان بررسی می شوند. تعداد فرم های دریافتی در هر روز بیش از ۲,۰۰۰ فرم می باشد. نتایج وارد کامپیوتر می شوند. در صورت بروز هر گونه مورد غیرعادی یا اشتباه، رایانه فرم را بر می گرداند، و در این صورت فرم باید بار دیگر توسط کارکنان بخش پزشکی (که لزوماً پزشک نیستند) بررسی شود. در صورتی که این مورد غیرعادی اهمیت زیادی داشته باشد، فرم توسط یکی از پزشکان بررسی خواهد شد.

تمام نوارهای قلب مربوط به گواهی نامه های پروازهای درجه یک باید به شکل الکترونیک برای مرکز اوکلاهاما ارسال شوند.

اغلب پزشکان معاین هوایی در حال حاضر با استفاده از سیستم AMCS (Medical Certification subsystem) Aero space Medical می توانند فرم ۸۵۰۰ را به صورت الکترونیکی بر روی سایت سازمان فدرال هوانوردی ارسال نمایند. استفاده از این روند باعث کاهش میزان خطا و نقص اطلاعات شده است. با وجود نگرانی برخی منتقدان این سیستم، این سیستم هیچ گونه اثر منفی بر دقت اطلاعات ارسالی به مرکز اوکلاهاما ندارد. تمام نوارهای قلب و فرم های درخواست به صورت الکترونیکی بررسی می شوند تا مشکلات و داده های غیرقابل قبول در آن رفع شوند.

اختیارات مرکز اوکلاهاما برای قبول یا رد این درخواست ها نسبت به سال های قبل افزایش یافته است. در واقع، در بسیاری از درخواست هایی که قبلاً رد می شدند، در حال حاضر، کارکنان مرکز می توانند درخواست را بر اساس «شرایط ویژه» بررسی کنند و لازم نیست این گونه درخواست ها را به سازمان پزشکی هوانوردی فدرال در واشنگتن بفرستند. همچنین، این اداره می تواند خلبان ها را برای آزمایش های بیشتر جهت اخذ گواهی نامه به قسمت های مربوط ارجاع دهد.

پزشک هوایی منطقه ای

سازمان هوایی فدرال دارای چندین منطقه در کل کشور است. در هر منطقه، پزشک هوایی وجود دارد که اختیارات بیشتری نسبت به پزشکان معاین هوایی در این منطقه دارد و می تواند راهنمایی های لازم را به این پزشکان و خلبان های این منطقه ارائه دهد. این پزشکان همچنان باید در قبال مرکز اوکلاهما پاسخگو باشند، اما گاه می توانند بدون نیاز به انجام آزمایش های بیشتر پزشکی، اجازه پرواز را برای خلبان ها صادر کنند.

پزشک هوایی فدرال

پزشک هوایی فدرال پزشک سرپرست فدرال است که مسوول تمام مسایل پزشکی در هوانوردی، از جمله اعطای گواهی نامه است. اگر چه بیشتر بررسی ها و تصمیم گیری ها در مرکز اوکلاهما انجام می شود، در پرونده های پیچیده نظر نهایی با پزشک فدرال است.

پزشک فدرال و کارکنان پشتیبانی مسوول حفظ ایمنی پروازها برای مردم هستند. انجام این کار خیلی ساده نیست، زیرا این افراد باید از قوانین، سیاست ها، و مقررات فدرال پیروی کنند و در عین حال دیدگاه های پزشکی را نیز در نظر بگیرند. در اینجا قضاوت های شخصی جای چندانی ندارند. اما با مستندسازی و ارائه مدارک درباره وضعیت سلامتی و در صورتی که ریسک پرواز ناچیز باشد، سازمان فدرال هوایی سعی می کند برای خلبان ها بر اساس استانداردها گواهی نامه صادر کند. در واقع، رد کردن یک خلبان کار بیشتری را برای سازمان فدرال هوانوردی ایجاد می کند، به همین دلیل این سازمان بیشتر سعی در تایید خلبان ها دارد، بر خلاف چیزی که برخی منتقدان این سازمان به آن معتقدند.

بخش ۶۷ FAR (قسمت ۱۴ مقررات فدرال (CFR) بند(d) ۳۰۹ - ۱۲۱-۶۷)

این قسمت به بخش ۶۷ مقررات هوانوردی فدرال مربوط می شود که به مقررات پزشکی و استانداردهای پزشکی هوانوردی برای اعطای گواهی نامه می پردازد. این استانداردها شکلی کلی دارند، بر خلاف استانداردهای پزشکی نظامی که به طور جامع مسایل را در بر می گیرند. مقررات هوانوردی فدرال (FAR) مقرراتی مکفی هستند زیرا امکان تفسیر استانداردها را فراهم می آورند و می توان استثناهایی در آنها قایل شد یا از برخی از آنها بر اساس آزمایش ها و

ارزیابی های پزشکی چشم پوشی نمود. سازمان فدرال می تواند با وجود برخی مشکلات پزشکی گواهی نامه های لازم را اعطا نماید، مشروط بر این که این مشکلات خطری در پرواز ایجاد نکند.

بند ۵۳-۶۱

این قسمت مقرراتی ویژه در بخش ۶۱ FAR است (که به طور کلی برای تمام خلبان های پروازهای تجاری و عمومی وضع شده است). این مقررات اغلب در پشت گواهی نامه های خلبان ها درج می شود. یکی از بخش هایی که در این مقررات مورد تاکید قرار گرفته است عبارت است از «کار در هنگام بروز مشکلات پزشکی». هیچ فردی در صورت داشتن نقص پزشکی یا نداشت شرایط لازم نمی تواند به عنوان خلبان و یا خدمه پرواز عمل کند. به عبارت دیگر، اگر خلبان دارای مشکلاتی در زمینه پزشکی باشد که باعث رد شدن او در معاینات پزشکی سازمان فدرال قبل از پرواز شود، این خلبان از نظر قانونی حق پرواز ندارد. به این ترتیب، خلبان ها باید اجازه قانونی را برای پرواز بی خطر در هر مورد کسب کنند. ممکن است در اثر تغییرات آتی این مقررات تعمیم بیشتری پیدا کنند، اما هدف از وضع آنها همان هدف قبلی است.

فرم ۸۵۰۰

تمام فرم های مربوط به درخواست ها و معاینات جهت اخذ گواهی نامه تحت عنوان فرم ۸۵۰۰ شناخته می شوند. عددی که بعد از ۸۵۰۰ می آید نوع آن را مشخص می کند؛ مثلا گواهی پزشکی (۹-۸۵۰۰)، معافیت و شرایط خاص (۱۵-۸۵۰۰)، معاینات چشمی (۷-۸۵۰۰)، یا درخواست دریافت گواهی پزشکی. منظور بیشتر افراد از فرم ۸۵۰۰، شماره این فرم (۸-۸۵۰۰) می باشد (شکل ۱-۱۷) برخی شرکت ها، در صورت رد شدن خلبان ها در آزمایش های سازمان فدرال و پزشک سازمانی، و آرایه مدارک و فرم ها در این زمینه، برای خلبان ها بیمه در نظر می گیرند. هر دو فرم با نام ۸۵۰۰ شناخته می شوند. اما شماره بعدی آنها با هم فرق دارد. بنابراین، وقتی کسی می گوید فرم ۸۵۰۰، باید دید منظور او دقیقا چه فرمی است.

خلبان ها برای انجام پرواز قانونی، باید شرایط مندرج در گواهی های پزشکی و به خصوص محدودیت های آن را رعایت کنند. برای مثال، یکی از رایج ترین محدودیت ها در این زمینه استفاده از عینک طبی است. اگر خلبانی که باید برای دیدن مسافت از عینک یا لنز استفاده کند، این کار را انجام ندهد، و یا برای دید در کابین در حین پرواز از عینک برای دیدن مسافت های نزدیک استفاده نکند، مقررات را زیر پا گذاشته است.

Copy of FAA Form 8030-A (Medical Certificate or FAA Form 8030-B (Medical Certificate) issued by FAA) **FF-**

MEDICAL CERTIFICATE CLASS AND STUDENT PILOT CERTIFICATE

This certifies that (Print name and address):

Date of Birth	Height (feet/in)	Hair	Eyes	Sex

has met the medical standards prescribed in part 67, Federal Aviation Regulations, for this class of Medical Certificate.

1. Application For:
 Private Medical Certificate Airman Medical and Student Pilot Certificate

2. Class of Medical Certificate Applied For:
 1st 2nd 3rd

3. Last Name _____ **First Name** _____ **Middle Name** _____

4. Social Security Number _____

5. Address _____ **Telephone Number ()** _____

Number / Street _____

City _____ State / Country _____ Zip Code _____

6. Date of Birth _____ **7. Color of Hair** _____ **8. Color of Eyes** _____ **9. Sex** _____

Citizenship _____

10. Type of Airman Certificate(s) You Hold:
 None ATC Specialist Flight Instructor Recreational
 Airline Transport Flight Engineer Private Other
 Commercial Flight Navigator Student _____

11. Occupation _____ **12. Employer** _____

13. Has Your FAA Airman Medical Certificate Ever Been Denied, Suspended, or Revoked?
 Yes No If yes, give date: _____

Total Pilot Time (Culinar Only) _____ **14. To Date** _____ **15. Past 6 months** _____ **16. Date of Last FAA Medical Application** _____

17.a. Do You Currently Use Any Medication (Prescription or Nonprescription)?
 No Yes (If yes, below list medication(s) used and check appropriate box) Previously Reported
 Yes No

(If more space is required, see 17.b. on the instruction sheet.)

17.b. Do You Ever Use Near Vision Contact Lenses While Flying? Yes No

18. Medical History - HAVE YOU EVER IN YOUR LIFE BEEN DIAGNOSED WITH, HAD, OR DO YOU PRESENTLY HAVE ANY OF THE FOLLOWING? Answer "yes" or "no" for every condition listed below. In the EXPLANATIONS box below, you may note "PREVIOUSLY REPORTED, NO CHANGE" only if the explanation of the condition was reported on a previous application for an airman medical certificate and there has been no change in your condition. See Instructions Page.

Yes/No	Condition	Yes/No	Condition	Yes/No	Condition	Yes/No	Condition
a. <input type="checkbox"/>	Frequent or severe headaches	g. <input type="checkbox"/>	Heart or vascular trouble	m. <input type="checkbox"/>	Mental disorder of any sort (depression, anxiety, etc.)	v. <input type="checkbox"/>	Military medical discharge
b. <input type="checkbox"/>	Dizziness or fainting spells	a. <input type="checkbox"/>	High or low blood pressure	n. <input type="checkbox"/>	Substance dependence or failed a drug test over a 6-month period of illegal substance in the last 2 years	w. <input type="checkbox"/>	Medical injection by military service
c. <input type="checkbox"/>	Unconsciousness for any reason	i. <input type="checkbox"/>	Stomach, liver, or intestinal trouble	o. <input type="checkbox"/>	Alcohol dependence or abuse	x. <input type="checkbox"/>	Rejection for life or health insurance
d. <input type="checkbox"/>	Eye or vision trouble except glasses	j. <input type="checkbox"/>	Kidney stone or blood in urine	p. <input type="checkbox"/>	Suicide attempt	y. <input type="checkbox"/>	Admission to hospital
e. <input type="checkbox"/>	Hay fever or allergy	k. <input type="checkbox"/>	Blisters	q. <input type="checkbox"/>	Motion sickness requiring medication	z. <input type="checkbox"/>	Other illness, disability, or surgery
f. <input type="checkbox"/>	Asthma or lung disease	l. <input type="checkbox"/>	Neurological disorders (epilepsy, vertigo, etc.)				

Conviction and/or Administrative Action History — See Instructions Page

<p>Yes/No</p> <p><input type="checkbox"/> History of (1) any conviction(s) involving driving while intoxicated by, while impaired by, or while under the influence of alcohol or a drug; or (2) history of any conviction(s) or administrative action(s) involving an offense(s) which resulted in the denial, suspension, cancellation, or revocation of driving privileges or which resulted in attendance at an educational or a rehabilitation program.</p>	<p>Yes/No</p> <p><input type="checkbox"/> History of nontraffic conviction(s) (misdemeanors or felonies).</p>
--	--

Explanations: See Instructions Page

19. Visits to Health Professional Within Last 3 Years. Yes (Explain Below) No See Instructions Page

Date	Name, Address, and Type of Health Professional Consulted	Reason

— NOTICE —

Whoever in any matter within the jurisdiction of any department or agency of the United States knowingly and willfully falsifies, conceals or covers up by any trick, scheme, or device a material fact, or who makes any false, fictitious or fraudulent statements or representations, or omits any material or information which is required to be furnished to the Government, or who makes any false, fictitious or fraudulent statements or representations, or omits any material or information which is required to be furnished to the Government, or who makes any false, fictitious or fraudulent statements or representations, or omits any material or information which is required to be furnished to the Government, shall be fined up to \$250,000 or imprisoned not more than 5 years, or both, (18 U.S. Code Secs. 1001, 3571).

20. Applicant's National Driver Register and Certifying Declarations

I hereby authorize the National Driver Register (NDR) through a designated State Department of Motor Vehicles, to furnish to the FAA information pertaining to my driving record. This consent constitutes authorization for a single access to the information contained in the NDR to verify information provided in this application. Upon my request, the FAA shall make the information received from the NDR, if any, available to my review and written comment. Authority: 33 U.S. Code 401, Note.

NOTE: ALL persons using this form must sign it. NDR consent, however, does not apply unless this form is used as an application for Medical Certificate or Medical Certificate and Student Pilot Certificate.

I hereby certify that all statements and answers provided by me on this application form are complete and true to the best of my knowledge, and I agree that they are to be considered part of the basis for issuance of any FAA certificate to me. I have also read and understand the Privacy Act statement that accompanies this form.

Signature of Applicant _____ Date _____

M M / D D / Y Y Y Y

FAA Form 8030-B (3-97) Supersedes Previous Edition FORM 0032-00-870-6002

شکل ۱۷-۱ فرم پرسشنامه پزشکی FAA (جלו)

۴۲۵

نکات کلیدی در مورد اخذ گواهی نامه

رد شدن انتهای کار نیست، مگر این که خودتان آن را پایان کار بدانید.

اگر شرایط لازم را برای پرواز نداشته باشید، سازمان هوانوردی فدرال باید شما را تایید کند.

اگر قصد پرواز نداشته باشید، لازم نیست گزارشی برای سازمان هوانوردی فدرال ارسال شود.

قبل از ارسال درخواست برای اخذ گواهی نامه، با افراد ذیصلاح مشورت کنید.

ارفاق (waiver)

کلمه ارفاق می تواند دو معنا داشته باشد. در معنای اول، خلبان با وجود نداشتن شرایط استاندارد به شکل مطلق مثلا نداشتن دید در یکی از چشم ها، نقص در دیدن رنگ ها، نقص عضو، مشکل شنوایی، و ... می تواند توانایی های خود را برای پرواز ایمن نشان دهد. در این حالت، پس از انجام معاینات لازم پزشکی، برای خلبان ارفاق قایل شده و در کنار گواهی نامه مدارک مربوط به این نقایص و نیز مدارک مربوط به توانایی خلبان جهت پرواز الصاق می شود. این مدارک اصطلاحاً SODA نامیده می شود.

معنای دیگر کلمه ارفاق معنای رایج آن در بحث مشکلات پزشکی است (بیماری و درمان) و امکان اعطای گواهی نامه علی رغم وجود این مشکلات به خصوص در مواردی که در ابتدا به نظر می رسد این بیماری باعث کاهش ایمنی پرواز می گردد، اما بعدا ثابت شود که این گونه نیست که در این حالت ممکن است از برخی استانداردها چشم پوشی شده و برای خلبان استثنا قایل شوند. این حالت همانند حالت استثنا در مقررات است که برای برخی خلبان ها در نظر گرفته می شود. این تعاریف دربردارنده گواهی نامه ای مجزا نیست. بلکه در این موارد نامه ای صادر می شود که نشان می دهد بعد از انجام معاینات پزشکی، خلبان شرایط لازم را مطابق با مقررات فدرال داشته است. به همین دلیل است که برخی مقررات سازمان فدرال کلی هستند و به این ترتیب انعطاف پذیری بیشتری برای پذیرش خلبان ها در سازمان ایجاد می گردد. البته خلبان ها لازم نیست این نامه را همیشه همراه خود داشته باشند. در حالی که SODA باید همیشه همراه خلبان باشد تا در صورت نیاز بتواند آن را به پزشکان نشان دهد.

روند معمول اعطای گواهی نامه

هدف از گواهی نامه های سازمان هوانوردی فدرال مشخص کردن شرایط پزشکی، بدنی، ذهنی، یا فیزیولوژیکی است که ممکن است باعث نقص یا کاهش ایمنی در پرواز شوند. این گواهی نامه ها همچنین نشان دهنده امکان بروز شرایط غیرعادی هستند که ممکن است بین معاینات فعلی و بعدی رخ دهند. اگر در حین انجام معاینات شرایطی غیر عادی دیده شود، روند اعطای گواهی نامه با مشکل مواجه خواهد شد. در صورتی که پزشک معاین هوایی اطلاعات لازم را در مورد مقررات خاص مربوط به این شرایط نداشته باشد، پرونده جهت بررسی به سازمان هوانوردی فدرال ارجاع داده می شود.

در این بررسی، که حداقل شش هفته به طول می انجامد، خلبان حق پرواز ندارد. خلبان ها نمی توانند دخالتی در این زمینه داشته باشند و همین مساله برای آنها نوعی تهدید به شمار می رود. خلبان ها اغلب بر این باورند که گرفتن گواهی نامه و زندگی شان به قضاوت پزشکانی وابسته است که با کاغذبازی در اداره ها و تنها بر اساس گزارش های بی طرفانه پزشکی قضاوت می کنند، و خود خلبان هیچ تاثیری بر این روند ندارد. البته این تفکر چندان درست نیست.

نامه ناشی از ترس

یکی از خلبان های پرواز های تجاری بعد از ممنوع شدن از پرواز، نامه ای برای پزشک معاین هوایی نوشته است که خلاصه ای از آن در زیر می آید:

«نتیجه ارایه شده از طرف سازمان هوانوردی فدرال واقعا شوکه کننده بود. چیزی نمانده بود کنترل خود را از دست بدهم. نمی دانستم چه کار کنم و از چه کسی کمک بخواهم. پزشک معاین هوایی من که یک پزشک مجرب خانوادگی است، در این زمینه تخصص لازم را نداشت. او سعی می کرد با من همدردی کرده و به من کمک کند، اما به من گفت انجام اقدامات بیشتر برای اخذ گواهی نامه بر عهده خلبان است و او نمی تواند کمک بیشتری به من بکند.

آزمایش های بیشتر باعث شد سازمان به این خلبان گواهی نامه اعطا کند. تمام خلبان ها باید از پزشک معاین هوایی بپرسند در زمینه درخواست مجدد برای افراد رد شده چقدر تجربه دارند. تمام پزشکان معاین هوایی باید آمادگی لازم را برای برآورده کردن شرایط و کمک به سازمان هوانوردی فدرال را داشته باشند.

در نظر داشته باشید که برخی خلبان ها به دنبال پزشکان معاین هوایی هستند که سخت گیری کمتر دارند. این پزشکان اغلب اطلاعات کمتری نسبت به روند اعطای گواهی نامه دارند، کار را فقط در حد وظایف معمول انجام می دهند، فقط افرادی را تایید می کنند که دارای شرایط کامل قانونی باشند، و بقیه پرونده ها را برای تصمیم گیری به سازمان هوانوردی فدرال ارجاع می دهند. برخی از پزشکان خلبان های دارای مشکلات پزشکی را از دریافت گواهی نامه ناامید می کنند و به خلبان ها می گویند که دیگر امکان پرواز برای آنها وجود ندارد. اما واقعیت این است که سازمان فدرال بسیاری از خلبان های دارای مشکلات پزشکی را تایید می کند. برخی از این مشکلات پزشکی عبارتند از افراد دارای فشار خون بالا و تحت درمان، عمل بای پس قلب، حملات قلبی، سنگ کلیه، مصرف الکل، و از نظر پزشکان معاین هوایی مطلع، اگر بتوان ثابت کرد مشکلات پزشکی باعث ناتوانی و نقص خلبان در عملکرد در حال حاضر و آینده نزدیک نمی شود، می توان گواهی نامه را برای این خلبان از سازمان فدرال اخذ کرد.

یکی از مشکلات قابل کنترلی که باعث تاخیر یا عدم اعطای گواهی نامه می شود، عدم توانایی برای پاسخ دادن به همه پرسش هاست که از متقاضی پرسیده می شود (فرم ۸-۸۵۰۰) و نیز عدم ارایه توضیح در مورد پاسخ های داده شده در معاینات و آزمایش های قبلی (شکل ۲-۱۷). فرم ۸-۸۵۰۰ (نسخه بازبینی شده در سال ۱۹۹۹) حاوی برخی پرسشهای اضافی و قالب های متفاوت است. پزشک معاین هوایی باید برای شما توضیح دهد که چه پرسش هایی از شما پرسیده خواهد شد. در قسمت پشت فرم، پزشک معاین هوایی باید در مورد پاسخ های مثبت خلبان به برخی پرسش ها توضیحات لازم را ارایه دهد، نتایج معاینات و آزمایش های خود را ثبت کند، و سپس اقدامات لازم را شرح دهد: اعطای گواهی نامه، تعویق، یا عدم اعطای گواهی نامه (شکل ۳-۱۷). در اینجاست که برخی پزشکان زمان لازم را برای ارایه این توضیحات به سازمان فدرال صرف نمی کنند و این مساله بعدا باعث شکل گیری سوالات دیگری می شود. این پزشکان، به خصوص زمانی که فرصت کمی دارند و نمی خواهند خود را به دردسر بیندازند، ترجیح می دهند شما را در معاینات رد کنند و بررسی های بیشتر را به سازمان هوانوردی فدرال محول نمایند (شکل ۴-۱۷).

Instructions for Completion of the Application for Airman Medical Certificate or Airman Medical and Student Pilot Certificate, FAA Form 8500-8

Applicant must fill in completely numbers 1 through 20 of the application using a ballpoint pen. Evert sufficient pressure to make legible copies. The following numbered instructions apply to the numbered headings on the application form that follows this page.

NOTICE – Intentional falsification may result in federal criminal prosecution. Intentional falsification may also result in suspension or revocation of all airman, ground instructor, and medical certificates and ratings held by you, as well as denial of this application for medical certification.

1. APPLICATION FOR – Check the appropriate box.

2. CLASS OF AIRMAN MEDICAL CERTIFICATE APPLIED FOR – Check the appropriate box for the class of airman medical certificate for which you are making application.

3. FULL NAME – If your name has changed for any reason, list current name on the application and list any former name(s) in the EXPLANATIONS box of number 18 on the application.

4. SOCIAL SECURITY NUMBER – The social security number is optional; however, its use as a unique identifier does eliminate mistakes.

5. ADDRESS – Give permanent mailing address and country. Include your complete nine digit ZIP code if known. Provide your current area code and telephone number.

6. DATE OF BIRTH – Specify month (MM), day (DD), and year (YYYY) in numerals; e.g., 01/31/1950. Indicate citizenship; e.g., U.S.A.

7. COLOR OF HAIR – Specify as brown, black, blond, gray, or red. If bald, so state. Do not abbreviate.

8. COLOR OF EYES – Specify actual eye color as brown, black, blue, hazel, gray, or green. Do not abbreviate.

9. SEX – Indicate male or female.

10. TYPE OF AIRMAN CERTIFICATE(S) YOU HOLD – Check applicable block(s). If "Other" is checked, provide name of certificate.

11. OCCUPATION – Indicate major employment. "Pilot" will be used only for those gaining their livelihood by flying.

12. EMPLOYER – Provide your employer's full name. If self-employed, so state.

13. HAS YOUR FAA AIRMAN MEDICAL CERTIFICATE EVER BEEN DENIED, SUSPENDED, OR REVOKED – If "yes" is checked, give month and year of action in numerals.

14. TOTAL PILOT TIME TO DATE – Give total number of civilian flight hours. Indicate whether logged or estimated. Abbreviate as Log. or Est.

15. TOTAL PILOT TIME PAST 6 MONTHS – Give number of civilian flight hours in the 6-month period immediately preceding date of this application. Indicate whether logged or estimated. Abbreviate as Log. or Est.

16. MONTH AND YEAR OF LAST FAA MEDICAL EXAMINATION – Give month and year in numerals. If none, so state.

17.a. DO YOU CURRENTLY USE ANY MEDICATION (Prescription or Nonprescription) – Check "yes" or "no." If "yes" is checked, give name of medication(s) and indicate if the medication was listed in a previous FAA medical examination. See NOTE below.

17.b. Indicate whether you use near vision contact lens(es) while flying.

18. MEDICAL HISTORY – Each item under this heading must be checked either "yes" or "no." You must answer "yes" for every condition you have ever been diagnosed with, had, or presently have and describe the condition and approximate date in the EXPLANATIONS block.

If information has been reported on a previous application for airman medical certificate and there has been no change in your condition, you may note "PREVIOUSLY REPORTED, NO CHANGE" in the EXPLANATIONS box, but you must still check "yes" to the condition. Do not report occasional common illnesses such as colds or sore throats.

"Substance dependence" is defined by any of the following: increased tolerance; withdrawal symptoms; impaired control of use; or continued use despite damage to health or impairment of social, personal, or occupational functioning. "Substance abuse" includes the following: use of an illegal substance; use of a substance or substances in situations in which such use is physically hazardous; or misuse of a substance when such misuse has impaired health or social or occupational functioning. "Substances" include alcohol, PCP, marijuana, cocaine, amphetamines, barbiturates, opiates, and other psychoactive chemicals.

Conviction and/or Administrative Action History – Letter (v) of this subheading asks if you have ever been: (1) convicted (which may include paying a fine, or forfeiting bond or collateral) of an offense involving driving while intoxicated by, while impaired by, or while under the influence of alcohol or a drug; or (2) convicted or subject to an administrative action by a state or other jurisdiction for an offense for which your license was denied, suspended, cancelled, or revoked or which resulted in attendance at an educational or rehabilitation program. Individual traffic convictions are not required to be reported if they did not involve alcohol or a drug; suspension, revocation, cancellation, or denial of driving privileges; or attendance at an educational or rehabilitation program. If "yes" is checked, a description of the conviction(s) and/or administrative action(s) must be given in the EXPLANATIONS box. The description must include: (1) the alcohol or drug offense for which you were convicted or the type of administrative action involved (e.g., attendance at an alcohol treatment program in lieu of conviction; license denial, suspension, cancellation, or revocation for refusal to be tested; educational safe driving program for multiple speeding convictions; etc.); (2) the name of the state or other jurisdiction involved; and (3) the date of the conviction and/or administrative action. The FAA may check state motor vehicle driving licensing records to verify your responses. Letter (w) of this subheading asks if you have ever had any other (nontraffic) convictions (e.g., assault, battery, public intoxication, robbery, etc.). If so, name the charge for which you were convicted and the date of conviction in the EXPLANATIONS box. See NOTE below.

19. VISITS TO HEALTH PROFESSIONAL WITHIN LAST 3 YEARS

– List all visits in the last 3 years to a physician, physician assistant, nurse practitioner, psychologist, clinical social worker, or substance abuse specialist for treatment, examination, or medical/mental evaluation. List visits for counseling only if related to a personal substance abuse or psychiatric condition. Give date, name, address, and type of health professional consulted and briefly state reason for consultation. Multiple visits to one health professional for the same condition may be aggregated on one line. Routine dental, eye, and FAA periodic medical examinations and consultations with your employer-sponsored employee assistance program (EAP) may be excluded unless the consultations were for your substance abuse or unless the consultations resulted in referral for psychiatric evaluation or treatment. See NOTE below.

20. APPLICANT'S DECLARATION – Two declarations are contained under this heading. The first authorizes the National Driver Register to release adverse driver history information, if any, about the applicant to the FAA. The second certifies the completeness and truthfulness of the applicant's responses on the medical application. The declaration section must be signed and dated by the applicant after the applicant has read it.

NOTE: If more space is required to respond to "yes" answers for numbers 17, 18, or 19, use a plain sheet of paper bearing the information, your signature, and the date signed.

Applicant — Please Tear Off This Sheet After Completing The Application Form.

شکل ۱۷-۲ دستورالعمل تکمیل فرم پرسشنامه

NOTE: FAA/Original Copy of the Report of Medical Examination Must be TYPED.

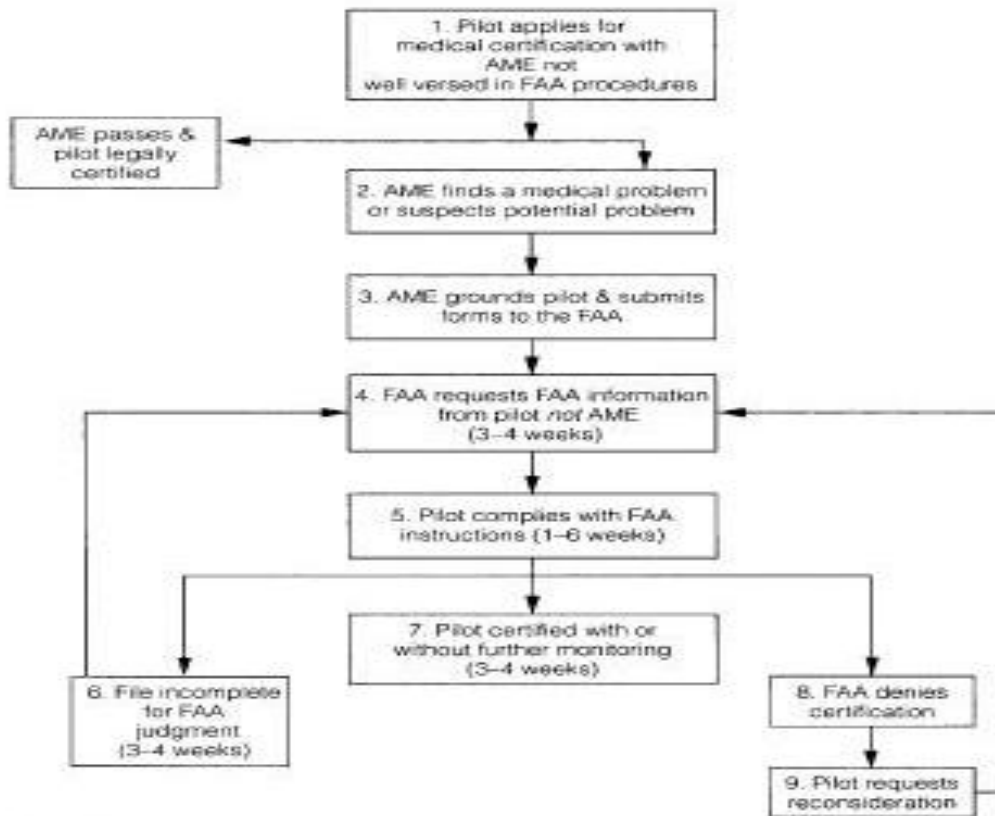
REPORT OF MEDICAL EXAMINATION													
21. Height (inches)		22. Weight (pounds)		23. Statement of Demonstrated Ability (SODA) <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO Defect Noted:				24. SODA Serial Number					
CHECK EACH ITEM IN APPROPRIATE COLUMN				Normal	Abnormal	CHECK EACH ITEM IN APPROPRIATE COLUMN				Normal	Abnormal		
25. Head, face, neck, and scalp						27. Vascular system (Pulse, amplitude and character, arms, legs, others)							
26. Nose						28. Abdomen and viscera (including hernia)							
27. Sinuses						29. Anus (Not including digital examination)							
28. Mouth and throat						30. Skin							
29. Ears, general (Internal and external canals; hearing under item 49)						31. G-U system (Not including pelvic examination)							
30. Ear Drums (Percussion)						32. Upper and lower extremities (Strength and range of motion)							
31. Eyes, general (Vision under items 30 to 34)						33. Spine, other musculoskeletal							
32. Ophthalmoscopic						34. Identifying body marks, scars, tattoos (Size & location)							
33. Pupils (Size and reaction)						35. Lymphatics							
34. Ocular motility (Associated parallel movement, conjugate)						36. Neurologic (Tendon reflexes, equilibrium, senses, cranial nerves, coordination, etc.)							
35. Lungs and chest (Not including breast examination)						37. Psychiatric (Appearance, behavior, mood, communication, and memory)							
36. Heart (Precordial activity, rhythm, sounds, and murmurs)						38. General systemic							
NOTES: Describe every abnormality in detail. Enter applicable item number before each comment. Use additional sheets if necessary and attach to this form.													
49. Hearing		Recent Audiometric Speech Discrimination Score Below		Right Ear				Left Ear					
Conversational Voice Test at 6 Feet <input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail		Audiometer Threshold in decibels		500	1000	2000	3000	4000	500	1000	2000	3000	4000
50. Distant Vision		Corrected to 20'		51.a. Near Vision		Corrected to 20'		51.b. Intermediate Vision - 32 inches		Corrected to 20'		52. Color Vision	
Right	20'	Corrected to 20'	Right	20'	Corrected to 20'	Right	20'	Corrected to 20'	Left	20'	Corrected to 20'	Both	20'
Left	20'	Corrected to 20'	Left	20'	Corrected to 20'	Left	30'	Corrected to 20'	Both	20'	Corrected to 20'	<input type="checkbox"/> Pass <input type="checkbox"/> Fail	
Both	20'	Corrected to 20'	Both	20'	Corrected to 20'	53. Field of Vision		54. Heterophoria 20' (in prism diopters)		Esophoria		Exophoria	
<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal													
55. Blood Pressure		56. Pulse (Beats)		57. Urinalysis (If abnormal, give results)				58. ECG (Date)		M M		D D	
(Sitting, mm of Mercury) Systolic / Diastolic				<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal				Albumin Sugar		M M		D D	
										Y Y Y Y			
59. Other Tests Given													
60. Comments on History and Findings: AME shall comment on all "YES" answers in the Medical History section and for abnormal findings of the examination. (Attach all consultation reports, ECGs, X-rays, etc. to this report before mailing.)										FOR FAA USE			
										Pathology Codes:			
										Coded By:			
										Clinical Reject			
Significant Medical History <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				Abnormal Physical Findings <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO									
61. Applicant's Name				62. Has Been Issued — <input type="checkbox"/> Medical Certificate <input type="checkbox"/> Medical & Student Pilot Certificate <input type="checkbox"/> No Certificate Issued — Deferred for Further Evaluation <input type="checkbox"/> Has Been Denied — Letter of Denial Issued (Copy Attached)									
63. Disqualifying Defects (List by item number)													
64. Medical Examiner's Declaration - I hereby certify that I have personally reviewed the medical history and personally examined the applicant named on this medical examination report. This report with any attachment embodies my findings completely and correctly.													
Date of Examination		Aviation Medical Examiner's Name				Aviation Medical Examiner's Signature							
M M | D D | Y Y Y Y		Street Address				AME Serial Number							
		City State Zip Code				AME Telephone ()							

FAA Form 8500-8 (3-95) Supersedes Previous Edition

NSR: 0052-00-610-6082

شکل ۱۷-۳ فرم پرسشنامه پزشکی FAA (پشت)

به همین دلیل است که در هنگام بروز مشکلات و یا وجود پرونده های ناقص، سازمان فدرال هوانوردی به جای تماس با پزشک معاین هوایی، با خود خلبان ارتباط برقرار می کند. سازمان هوانوردی فدرال از خلبان ها انتظار دارد موارد لازم را برای رفع نواقص به عمل آورند. محول کردن همه کارها به سازمان فدرال باعث صرف زمان زیادی می شود و به همین دلیل شاید انجام این کار به نفع خلبان نباشد. بنابراین باید چاره دیگری اندیشید.



Comments:

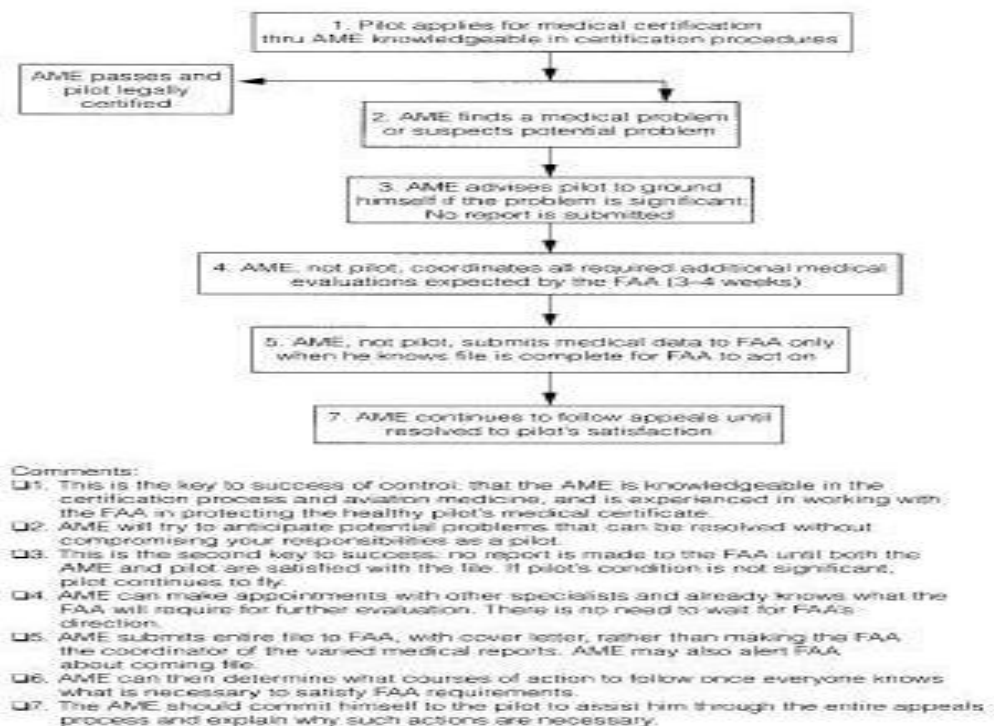
- Q1. The typical AME is not highly knowledgeable regarding expeditious handling of problem certifications.
- Q2. Often AME does not tell pilot significance of findings — allows FAA to be "bad guy" and inform pilot he is grounded.
- Q3. Often prematurely submits report to FAA.
- Q4. FAA requires additional medical information to reconsider a pilot's fitness.
- Q5. Pilot sometimes left on his own to work with specialists and handle additional paperwork required by FAA.
- Q6. Because of misunderstanding concerning intent of further evaluation and requirements, FAA requests further data, pilot is back at box 4.
- Q8,9. By this point pilot often finds himself trying to coordinate and achieve cooperation from 3 entities — the original AME, any specialists who have entered the picture, and the FAA.

Key to improperly handled sequence is not knowing and properly anticipating the FAA needs in advance of their requests. Tremendous amounts of time can be lost waiting for the FAA to respond to previous paperwork submission, only to learn more paperwork is necessary.

شکل ۴-۱۷ گواهی نامه نادرست

روند بهتر برای اعطای گواهی نامه

باید به شکلی از بروز تاخیرات غیرضروری جلوگیری کرد. نکته اصلی برای کارایی بیشتر در روند اعطای گواهی نامه، برای خلبان های دارا یا فاقد مشکلات پزشکی، همکاری با پزشک معاین هوایی مطلع است؛ مثلا یک متخصص پرواز (Flight surgeon). این پزشکان اغلب خود خلبان هستند و علاقه زیادی به هوانوردی دارند. آنها با خلبانان در مشکلاتشان همدردی می کنند و در جامعه خلبانان، و نیز در دیدگاه سازمان هوانوردی فدرال، از حسن شهرت برخوردارند و می توانند با خلبان همکاری کرده یا از طرف او وارد عمل شوند. به علاوه آنها در سازمان های پزشکی - هوانوردی فعالیت دارند، خیلی از آنها قبلا پزشک متخصص پروازهای نظامی بوده اند، و با استانداردهای به روز سازمان هوانوردی فدرال آشنایی کامل دارند. این پزشکان می توانند خواسته های سازمان فدرال را در رابطه با معاینات پیش بینی کنند و به این ترتیب آزمایش های لازم را به عمل آورند، پرونده ها را به صورت کامل تکمیل کنند، در مورد پرونده خلبان با پزشکان سازمان فدرال مشورت کنند، و سپس پرونده کامل شده را برای بررسی و نتیجه گیری به سازمان هوابری فدرال تحویل دهند (شکل ۵-۱۷).



شکل ۵-۱۷ گواهی نامه درست

در شرایطی که پیچیدگی کمتری وجود داشته باشد، پزشک متخصص پرواز می تواند با دریافت اجازه تلفنی از سازمان فدرال و بر اساس آزمایش ها و معاینات خود، به خلبان گواهی نامه اعطا کند. سازمان فدرال نیز این پزشکان را به رسمیت می شناسد و برای بررسی صلاحیت خلبان ها به قضاوت آنها اعتماد می کند. برای پیدا کردن این پزشکان متخصص می توانید از همکاران خود پرس و جو کنید و پزشکانی متخصص را بیابید که با خلبان ها کار می کنند. حتی مرکز اوکلاهما نیز اطلاعات مربوط به پزشکان مورد تایید سازمان فدرال را در اختیار دارد. می توانید با این مرکز تماس بگیرید. برای پرسیدن نام پزشک در منطقه خود لازم نیست خود را معرفی کنید. آنها با هر فکر و عقیده ای که باشند، برای کمک به خلبان ها حقوق دریافت می کنند.

عدم پذیرش

کلمه ای که خلبان ها بیش از همه از آن ترس دارند واژه «عدم پذیرش» یا رد شدن است که اغلب به همان معنی ممنوع شدن از پرواز برداشت می شود. این اتفاق زمانی رخ می دهد که سازمان هوانوردی فدرال حس کند خلبان دارای شرایطی پزشکی است که به دلیل این شرایط نمی تواند پرواز ایمنی داشته باشد. برخلاف آنچه که بسیاری می اندیشند، عدم پذیرش پایان کار نیست. به عبارت دیگر، سازمان هوانوردی فدرال همیشه اطلاعات بیشتر از آزمایش های بیشتر و نظرات دیگر پزشکان را در نظر می گیرد. مساله دیگری که مورد توجه این سازمان است گذر زمان و عدم پیشروی اختلال یا مشکل پزشکی است. بنابراین، اگر یک خلبان واقعا بخواهد به پرواز برگردد، باید اطلاعات بیشتری را با کمک پزشک متخصص پرواز فراهم کند و نشان دهد می تواند پرواز ایمنی داشته باشد.

در صورت وجود برخی شرایط پزشکی، عدم پذیرش یا رد کردن خلبان الزامی است؛ برخی از این شرایط عبارتند از اختلال رفتاری یا شخصیتی تا حدی که باعث عدم ایمنی در پرواز شود، روان پریشی، اعتیاد مزمن به الکل، اعتیاد به مواد مخدر، صرع، اختلال در هشیاری بدون دلیل موجه، حمله قلبی، بیماری های جدی کرونری قلب، و دیابت در صورتی که نیازمند درمان باشد. به این نکته باید توجه داشت که اگر در هر زمانی در زندگی خود سابقه یکی از این بیماری ها را داشته باشید، عدم پذیرش شما الزامی خواهد بود.

اما خبر خوشحال کننده این است پزشک متخصص فدرال بر اساس بند ۱۹-۶۷ و شرایط ویژه، می تواند گواهی نامه را حتی در مواردی که عدم پذیرش الزامی است، صادر نماید، مشروط بر این که ثابت شود این شرایط پزشکی، در حالت درمان شده یا درمان نشده، از نظر ایمنی مشکلی ایجاد نمی کند.

تایید مجدد و شرایط ویژه

اگر خلبان به هر دلیلی، از نقص پرونده گرفته تا شرایط حاد پزشکی، پذیرفته نشود، روند کار همان روند قبلی است. پزشکان متخصص مطلع و مجرب، می توانند آزمایش های بیشتری انجام دهند، پرونده را تکمیل کنند، و با پزشکان سازمان فدرال در این مورد بحث و گفتگو کنند.

سازمان هوانوردی فدرال انجام حداقلی آزمایش ها را الزامی کرده است. برخی پزشکان شخصی ممکن است عقیده داشته باشند که این آزمایش ها لازم نیستند؛ اما در اغلب موارد، سازمان فدرال بر انجام آنها تاکید دارد و تا زمانی که این آزمایش ها انجام نشوند، گواهی نامه را اعطا نخواهد کرد. سازمان فدرال نظرات اثبات نشده پزشکان را در مورد غیرجدی بودن مشکلات نخواهد پذیرفت. سازمان هوانوردی فدرال نمی تواند اقدامات لازم را جهت جلوگیری غیر ضروری از تاخیرات به عمل آورد، مگر این که مدارک و شواهد لازم برای این نظرات وجود داشته باشد. گاه برای متقاعد کردن سازمان در این زمینه لازم است اطلاعات جدید در چند مرحله برای این سازمان ارسال شوند.

بند ۵۳-۶۱ مقررات فدرال (که به شرایط پزشکی خلبان ومسئولیت او قبل از هر پرواز مربوط میشود)، تنها زمانی اجرایی است که شما بخواهید پرواز کنید. شاید خیلی ساده به نظر برسد، اما نکته کلیدی برای کنترل خلبان ها در طی فرایند تایید مجدد همین بند است. در صورتی که خلبان با پزشک سازمانی و متخصص پرواز در ارتباط و تحت معاینه باشد، و تا زمانی که خلبان قصد پرواز نداشته باشد، لازم نیست گزارشی برای سازمان فدرال ارسال شود. به این ترتیب از ارسال پرونده های ناقص پیش از موعد که باعث ایجاد تاخیر غیرضروری می شود، جلوگیری خواهد شد.

ترس خلبان هایی که احساس مسوولیت می کنند فقط از بروز مشکلات پزشکی در حین معاینات نیست، بلکه بخشی از آن نتیجه گزارش فوری و پیش از موعد این موارد به سازمان هوانوردی فدرال است که ممکن است به نتایج غیر منصفانه

با عواقب طولانی بینجامد. اگر خلبان از پرواز خودداری کند، و پزشک متخصص نیز به تعهد او اعتماد کند، هر دوی آنها وقت کافی برای رفع مشکل و سپس گزارش دادن به سازمان خواهند داشت. بعد از انجام تمامی کارها و تکمیل پرونده، پزشک متخصص باید با سازمان هوانوردی فدرال تماس گرفته و نهایتاً پرونده را برای این سازمان ارسال کند.

بالاخره، اگر خلبان مسوولیت پذیر باشد و بخواهد با روند اعطای گواهی نامه در سازمان آشنا شده و در دوره سلامت و قبل از بروز مشکلات با پزشک معاین هوایی یا پزشک متخصص پرواز همکاری کند و به این ترتیب از بروز بحران جلوگیری کند، احتمال نیاز به معاینات شرکتی یا معاینات سازمان فدرال کاهش خواهد یافت. اگر خلبان بخواهد تا بروز مشکل صبر کند، به پزشکانی مراجعه کند که معاینه سطحی و غیر دقیق می کنند، و فقط بر اطلاعات به دست آمده از همکاران خود تکیه کند، در این صورت ممکن است در معاینات پزشکی با مشکل و یا نتایج غیرمنتظره مواجه شود. بنابراین، بهتر است از همین حالا به دنبال پزشک معاین هوایی ذیصلاح یا متخصص پرواز باشید. منتظر نمانید تا مشکل خودش را نشان دهد.

کار ما کمک به شماست

اگر واقعیت را بخواهید، بخش هایی در سازمان هوانوردی فدرال هستند که همیشه می خواهند به مراجعین کمک کنند، به خصوص بخش های مربوط به آموزش و پزشکی. با بهره گیری از اینترنت و پایگاه اینترنتی بزرگ سازمان فدرال می توانید به منابع مختلفی در مورد اعطای گواهی نامه، ایمنی، مقررات فدرال، مطالعات علمی، و ... دست پیدا کنید. به جای شروع کار از نشانی FAA.gov، می توانید از لینک های زیر استفاده کنید که بیشتر به خلبان ها مربوط می شود. در صورت وارد شدن به این سایت ها هویت شما فاش نخواهد شد!

FAA.gov/education_research/

FAA.gov/license_certification/

FAA.gov/license_certification/medical_certification

(ABBREVIATIONS) اختصارات

ALPA	THE AIR LINE PILOTS ASSOCIATION
AMCS	AEROSPACE MEDICAL CERTIFICATION SUBSYSTEM
AME	AVIATION MEDICAL EXAMINERS
ASRS	AVIATION SAFTY REPORTING SYSTEM
ATC	AIR TRAFIC CONTROL
CFIT	CONTROLLED FLIGHT INTO TERRAIN
CFR	CODE OF FEDERAL REGULATION
CIRP	THE CRITICAL INCIDENT RESPONSE PROGRAM
CPS	CYCLES PER SECOND
CRM	CREW RESOURCE MANAGEMENT
CRT	CATHODE- RAY TUBE
CRTS	CRT SCOPE
DOT	DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
EFIS	ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT SYSTEM
EMR	ELECTRO MAGNETIC RADIATION
EPR	ENGINE PRESSURE RATIO
F/O	FIRST OFFICER
FAA	FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION
FAR	FLIGHT AVIATION REGULATION (CIVIL USA)
FBO	FIXED- BASE OPERATOR
FL	FLIGHT LEVEL
FMS	FLIGHT MANAGEMENT SYSTEM
FS	FLIGHT SURGEON
FSO	FLIGHT SAFTY OFFICER
ICAO	INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION
ILS	INSTRUMENT LANDING SYSTEM
IMC	INSTRUMENT METEOROLOGICAL CONDITION
ISA	INTERNATIONAL STANDARD ATMOSPHERE
JAR	JOINT AVIATION REGULATION
LOFT	LINE- ORIENTED FLIGHT TRAINING

MSL	MEAN SEA LEVEL
NREM	NON- RAPID EYE MOVEMENT
NTSB	NATIONAL TRANSPORTION SAFTY BOARD
OSHA	OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION
OTC	OVER- THE –COUNTER
PSI	POUNDS PERSQUARE INCH
PTSD	POST- TRAUMATIC STRESS DISORDER
REM	RAPID EYE MOVEMENT
S.S.S	SIMULATOR SICKNESS SYNDROME
SA	SITUATIONAL AWARENESS
SIP	STANDARD INSTRUCTOR PILOT
SODA	STATEMENT OF DEMONSTRATED ABILITY
SOP	STANDARD OPERATION PROCIDURE
TCAS	TRAFIC ALERT AND COLLISION- AVOIDANCE SYSTEM
VCR	VIDEO CASSETTE RECORDE