



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی استان همدان
بیمارستان فاطمیه

حفاظت و ایمنی در محیط های درمانی

تهیه کننده:

زهرای نامی فرد – کارشناس بهداشت محیط

بهار ۹۰

مقدمه:

تاریخچه بهداشت حرفه ای :

برای نخستین بار بقراط در چهارصد سال پیش از میلاد مسیح مسمومیت با سرب را در کارگران تشخیص داد. در سالهای بعد خطرات گاز سولفور، مونواکسید کربن، جیوه، اسید نیتریک، فلزات و... در شاغلین شناسایی شد. تا اینکه در سال ۱۷۰۰ پس از میلاد برنادو رامازینی که او را پدر طب کار می نامند به پزشکان توصیه کرد، در ضمن پرسشهای خود از بیمار، شغل وی را نیز جویا شوند. زیرا ممکن است در ارتباط نزدیکی بین شغل فرد و بیماری او وجود داشته باشد. پس از انقلاب صنعتی در اروپا و ایجاد عوارض ناشی از کار در وضعیتهای دشوار و دستگاههای ناایمن بشر را بر آن داشت تا برای حفظ نیروی انسانی و تامین تندرستی و ایمنی کار تدابیری بیندیشد. با این مسئله به صورت علمی برخورد نماید. این علم تمام مسائل گوناگون پزشکی، بهداشتی و ایمنی را در هر پیشه در برداشته و کلیه شاغلین اعم صنعتی، خدماتی، کشاورزی، معدنی و... (مانند کارگران، کشاورزان، معلمان، کارمندان، زنان خانه دار و...) را شامل می شود. در ایران نیز در مرداد ماه ۱۳۲۵ وزارت کار و امور اجتماعی تشکیل و قانون موقت کار را تدوین نمود. در سال ۱۳۳۷ قانون مزبور با اصلاحات و تغییراتی به صورت قانون به تصویب رسید.

بی گمان، اقتصادی شکوفا و صنعتی خودکفا بدون داشتن نیروی سالم و تندرست امکان پذیر نخواهد بود. به همین ترتیب به تشخیص و حضور دائمی افراد آگاه به مسائل بهداشت و سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) و (I.L.O) سازمانهای جهانی به خصوص سازمان بین المللی کار ایمنی در محیطهای کاری لازم دیده شد و بدین ترتیب پایه های علم بهداشت حرفه ای پایه ریزی شد.

جهت دستیابی به این شرایط و رفع مشکلات موجود در صنایع، ابتدا باید عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی و بیماریها و حوادث و... شناسایی شود. نیروی کار هر کشور به خصوص کشورهای در حال توسعه بخش پر اهمیتی از سرمایه ی ملی دانسته شده و از پایه های توسعه اقتصادی و اجتماعی انگاشته می شوند. از این رو حفاظت از تندرستی نیروی کار و بهسازی محیط کار از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. علم بهداشت حرفه ای نیز جزء این نیست که در درجه اول با اولویت قرار دادن ایمنی در محیطهای کاری و با پیشگیری و به حداقل رساندن جراحات و عوارض شغلی، این گونه دردها و رنج ها را کاهش داده و در جهت هر چه بهتر کردن وضعیت کارگران زحمتکش تلاش کند.

بهداشت حرفه ای در تمام صنایع و مشاغل در کشورهای پیشرفته، گسترش قابل ملاحظه ای داشته است. در کشور ما نیز تا حدودی تعیین گردید تا در کنار توسعه اقتصادی، استانداردها و قوانین در این رشته مدنظر قرار گیرد. در اصل دامنه این علم از بیماریهای شغلی و صدمات ناشی از کار تا

شرایط کاری و محیط کار گسترده است . واضح است که شرایط کار ، یکی از فاکتورهای تاثیرگذار در میزان ضایعات انسانی ناشی از کار می باشد.

بهداشت حرفه ای مربوط به تمام حرف و مشاغل می شود. بخش قابل توجهی از نیروی کار در بخش بهداشت و درمان مشغول ارائه خدمات می باشند. که مسائل بهداشت حرفه ای این بخش نادیده گرفته شده است. مخاطرات ناشی از کار در این بخش بسیارمتنوع هستند. با تحولی که در ۳۰ - ۲۰ سال گذشته در کشورهای توسعه یافته رخ داده عوارض ناشی از کار در این بخش شامل ۳ دسته زیر می شود:

- بیماریهای اسکلتی استخوانی
- گاز بیهوشی ، لاتکس
- ایدز ، توپرکلوزیس ، سارس

سلامت محیط و کار در بیمارستان:

بیمارستانها در اکثر کشورها قسمت عمده ای از مراکز بهداشتی درمانی را تشکیل می دهند و بخش اعظم هزینه های بهداشت و درمان (حدود ۷۰٪) را به خود اختصاص داده اند. بیمارستان باید الگوی نظافت و سمبل پاکیزگی و بهداشت باشد. بنابراین ضوابط بهداشتی بخصوص بهداشت محیط و حرفه ای از اولویت خاصی برخوردار است. مخاطرات عمده سلامت در بیمارستان ناشی از عدم اجرای مقررات بهداشتی ، مواد زائدجامد(زباله) ، فاضلاب ، رختشویخانه بیمارستان ، آب و مواد غذایی غیر بهداشتی و عدم مراعات نظافت عمومی و عوامل زیان آور حرفه ای نظیر عوامل فیزیکی ، شیمیایی ، بیولوژیک ، ارگونومیک و روانی و... می باشند که کلیه بیماران - ملاقات کنندگان کارکنان و در نهایت جامعه را در معرض این مخاطرات قرار می دهد.

هزینه ناشی از مواجهات با عوامل مخاطره آمیز از نظر مالی ، مرگ و میر و عوارض حاصله بسیار زیاد است بطوری که برآورد می شود ۲۵٪-۲۰٪ از بیماران بستری دچار عفونت بیمارستانی می شوند که هزینه این بیماران ۲/۹ برابر سایر مخارج بیمارستان است. عفونت های بیمارستانی مسئول سالانه ۲۰ هزار مرگ مستقیم و ۶۰ هزار مرگ به طور غیرمستقیم هستند.

همانطور که کار برای سلامت و احساس راحتی مفید است در شرایطی نیز می تواند بر سلامتی اثر سوء داشته باشد. در روند ارائه خدمات بهداشتی درمانی در محیط بیمارستان بدلیل نوع اشتغال و مواجهات مختلف محیطی و حرفه ای افراد در معرض حوادث و بیماریهای متعدد قرار دارند در نتیجه بیشتر از دیگران آسیب دیده و یا ممکن است بیمار شوند از طرف دیگر وضعیت سلامت پرسنل نیز می تواند بر کمیت و کیفیت خدمات آنها نیز تاثیر گذارد . افراد دچار اختلال سلامتی نه تنها بازده کمتری دارند بلکه علاوه بر به خطرانداختن خود سایر همکاران با افراد جامعه را نیز در معرض خطر قرار می دهند.

جدول الف- آلودگی های هپاتیت ویروسی **B** به علت آسیبهای شغلی ناشی از اجسام برنده و نوک تیز

تعداد سالانه آلودگی به HBV ناشی از آسیب	تعداد سالانه افراد زخمی شده بوسیله اجسام تیز و برنده	رده شغلی
۵۹-۷۶	۱۷۷۰۰-۲۲۲۰۰	پرستاران در بیمارستان
۲-۱۵	۸۰۰-۷۵۰۰	کارمندان آزمایشگاه در بیمارستان
۲۳-۹۱	۱۱۷۰۰-۴۵۳۰۰	کارمندان خانه داری در بیمارستان
۲۴	۱۲۲۰۰	تکنسین های بیمارستان
کمتر از یک	۱۰۰-۴۰۰	پزشکان و دندانپزشکان در بیمارستان
۱-۳	۵۰۰-۱۷۰۰	پزشکان (خارج از بیمارستان)
کمتر از یک	۱۰۰-۳۰۰	دندانپزشکان (خارج از بیمارستان)
۵-۸	۲۶۰۰-۳۹۰۰	کمک دندانپزشکان (خارج از بیمارستان)
۲۴	۱۲۰۰۰	کارمندان فوریتهای پزشکی (خارج از بیمارستان)
۱-۱۵	۵۰۰-۷۳۰۰	رفتگران (خارج از بیمارستان)

جدول ب- خطر آلوده شدن پس از فرورفتن سوزن تریق زیر جلدی

نوع آلودگی	خطر آلوده شدن
HIV	3%
هپاتیت B	3%
هپاتیت C	3%-5%

گزارش حاضر به جهت تحقق بخشیدن اهداف سلامت در بیمارستان با زمینه محیط و حرفه ای و فراهم ساختن زمینه های اجرایی آن و هم چنین رعایت اصل کارایی انسانی و بهینه سازی شرایط محیط و کار تهیه گردیده است.

دسترسی به این امر تنها با تکیه بر تعاملات درون سازمانی و فرابخشی و ایجاد زبان مشترک خدمات تخصصی پایه در بیمارستان میسر خواهد گردید. با اجرای این برنامه میتوان تهدیدهای ناشی از مشکلات بهداشتی در بیمارستان را کاهش داده و با برقراری فرایندهای بهداشتی در بیمارستان نسبت به ارتقاء کیفیت خدمات اطمینان حاصل نمود.

تاسف بار اینکه علاوه بر بیماران و مراجعین ، پرسنلی که وظیفه ارائه خدمت در این اماکن را عهده دار میباشند به دلیل نوع کار عمدتاً در مواجهه مستقیم یا غیر مستقیم این عوامل قرار دارند که بر روی سلامت آنها موثر است ، و در این بین گروههایی هستند که کمتر مورد توجه و محاسبه قرار می گیرند ، گروههای آموزشی نظیر کارآموزان ، کارورزان و گروههای آموزش پزشکی .

مطالعات موجود در کشور نشان دهنده تاثیرات مختلف عوامل زیان آور چندگانه بر روی سلامت جامعه شاغلین است من جمله اثرات شیفت کاری بر روی پرستاران بیمارستان ، بررسی میزان شیوع افسردگی شغلی در پرسنل بهداشتی درمانی - بررسی میزان مواجهه با صدا و وضعیت شنوایی دندانپزشکان تهران و....

در این بین میزان بروز ترومای تکراری به اندام ، بالغ بر ۷۱٪ ، میزان شیوع ترومای تکراری به اندام ۷۸٪ ، بروز کمردرد ۳۸٪ ، شیوع کمردرد ۸۵٪ و.... در سال ۱۳۸۰ میباشد.

مطالعات اخیر در سوئد درمیان کارکنان خانم که در آزمایشگاه شیمیایی فعالیت می نمودند نشان دهنده صدمه آفرینی و تاثیر مواد در سرانجام بارداری بوده است. افزایش میزان سقط خودبخودی در ۲ گروه از کارکنان آزمایشگاههای خصوصی همچنین یک مطالعه در سرانجام بارداری خانم های حامله پرسنل آزمایشگاههای میکروبیولوژیکال سوئد نشان دهنده افزایش میزان مرگهای پری ناتال در زنان شاغل در آزمایشگاههای ویرولوژی بود. چندین گزارش سودمند افزایش خطر سقط جنین غیرعمدی در میان پرسنل زن اتاق عمل را نشان داد بسیاری از مطالعات در زمینه اثرات گازهای بی حسی کننده مشخص کرده اند که ممکن است در این موارد خانم شاغل وادار به سقط جنین غیرعمدی با تولد کودک ناقصالخلقه گردد.

برخی از مواد شیمیایی استریل کننده که مورد استفاده قرار میگیرند عبارتند از اکسید اتیلن - فرمالدئید - اکسید پروپیلن - گلو تارآلدئید - که در حیوانات آزمایشگاهی اثرات ژنتیکی و سرطانزایی خود را نشان داده اند .

وضوح و صحت مدارک موجود دلیلی است بین ارتباط کار در آزمایشگاه و شاید وجود وابستگی بین مواجهه و سرانجام آن در محیطهای شغلی بیمارستانی ، طبق آمار و اطلاعات سازمانهای جهانی و بین المللی نظیر *WHO* و *NIOSH* شایعترین مشکلات گروه شاغلین در محیطهای درمانی و بهداشتی (بیمارستان) عوامل محیطی و حوادث و بیماریهایی نظیر سوراخ شدگی توسط سوزن ، اختلالات اسکلتی عضلانی ، صدمات کمری ، قطع اندام ، له شدگی و شکستگی ، تعرض توسط بیمار و همراهان آن ، امکانات ضعیف الکتریکی و مکانیکی و عدم وجود وسایل حفاظتی مناسب در برابر مواجهات شغلی است. علاوه بر مواجهه با عوامل محیطی مواجهات

شغلی متعدد پرسنل بیمارستانی با عوامل محیط کار قابل پیش بینی، شناسایی، اندازه گیری و کنترل بوده و به چهار گروه عمده قابل تقسیم می باشد:

الف) عوامل بیولوژیک: نظیر *HBV - HIV - HCV - TB - Bac* و عفونتهای بیمارستانی و....

ب) عوامل شیمیایی: نظیر عوامل ضد عفونی کننده، استریل کننده ها، عوامل آزمایشگاهی، داروها عوامل و گازهای بیهوش کننده، محرکها و حساسیت زا ها، سرطانها و زباله و....

عوامل فیزیکی: نظیر الکتریسیته، گرما، رطوبت محیط، اشعه، بهداشت فردی، آلاینده های داخلی و خارجی، صدا، روشنایی و....

د) عوامل ارگونومی و روانی: نظیر موقعیتهای و شرایط ناجور، حرکات تکراری، استفاده از نیرو به طور نامطلوب، عدم استراحت، شیفت کاری و....

اهمیت و ضرورت اجرای خدمات تخصصی پایه در بیمارستان

واحد بیمارستان به عنوان یک سازمان تولید کننده خدمات با هدف اصلی جلب رضایت مشتریان بیرونی سازمان و در عین حال تامین و رضایت مشتری داخلی (پرسنل) را نیز دنبال می کند. موامل مختلف تهدید کننده سلامت در این قبیل مراکز متعدد است از جمله:

وجود عفونتهای بیمارستانی که متاثر از دو عامل، یکی اقدامات داخلی پزشکی و دیگری بهداشت بیمارستان است. در این گونه اماکن نقش عوامل محیطی در ایجاد و انتقال عفونت ها بالاتر است. زیرا محیط آلوده راههای گوناگون انتقال و عوامل بیماریزای متعدد را فراهم مینماید.

آخرین برآوردهای سازمان بین المللی کار (*ILO*) در جمعیت شاغلین به طور عام برای سال ۲۰۰۰ نشان میدهد که سالیانه ۲ میلیون مرگ ناشی از کار رخ می دهد (یعنی روزانه بیش از ۵۰۰۰ مورد) برای هر حادثه منجر به مرگ بسته به نوع شغل ۵۰۰ - ۲۰۰ صدمه منجر به غیبت از کار اتفاق می افتد به علاوه به ازای هر مورد مرگ ناشی از بیماریهای شغلی حدود ۱۰۰ مورد بیماریهایی که منجر به غیبت از کار می شود رخ می دهد.

البته گزارش فوق اختصاصا مربوط به مراکز بهداشتی درمانی نیست ولی در نوع خود اشاراتی بر بیماریهای شغلی، سرطانها، حوادث در محیط کار و بیماریهای مسری دارد.

طبق همین گزارش سرطانهای شغلی بزرگترین عامل مرگ و میر در محیطهای کار است که باعث ۶۴۰۰۰۰ (۳۴٪) مرگ ناشی از کار میشود. و بدنبال آن بیماریهای دستگاه گردش خون با

۲۳٪ ، حوادث با ۱۹٪ ، بیماریهای مسری با ۱۷٪ در ردیفهای بعدی قرار دارند. آمار شفاف و واضحی در ارتباط با بیماریهای شغلی ناشی از اشتغال در محیط های بهداشتی درمانی در سطح کشور به علت نبود ساختار منسجم پایش و مراقبت خدمات تخصصی پایه بیمارستان موجود نیست.

بدیهی است تغییر شاخص های سلامت در محیط های بیمارستان با توجه به ایجاد خدمات ارائه شده و ارتقاء آنها نظیر شاخص آب و فاضلاب، زباله، بهداشت مواد غذایی ، نظافت عمومی، بیماریهای حرفه ای و حوادث منجر به بهینه سازی منابع ، افزایش بهره وری استفاده صحیح از نیروی انسانی ، افزایش انگیزش های خدمت ، رضایتمندی مشتری و اشاعه سلامت می گردد به عبارت دیگر اجراء خدمات تخصصی پایه در بیمارستان با تغییر شاخصهای مختلف بهداشتی و عمومی سلامت ، بر روی هزینه های مختلف جاری بهداشتی درمانی نیز موثر است.

تاثیر عوامل زیان آور محیطی و حرفه ای بر روی سلامت دهندگان و گیرندگان خدمت در واحد بهداشتی درمانی بدون شک دارای اثرات اقتصادی منفی است، اما نکته اساسی توانایی در پیشگیری است زیرا عامل مولد صدمات و بیماریها در این محیط ها قابل پیش بینی ، شناسایی ، اندازه گیری و کنترل است و از طرف دیگر پرسنل شاغل در مواجهه در دسترس می باشند برای دستیابی به این هدف باید اصول و استانداردهایی در زمینه های مختلف از جمله بهداشت محیط و بهداشت حرفه ای رعایت شود.

لذا جامعیت بخشیدن به خدمات به منظور تامین اهداف مورد نظر علاوه بر ارائه خدمات مطلوب درمانی باید سیاست ها و برنامه های مرتبط با خدمات تخصصی پایه (سلامت محیط و کار) در بیمارستان روشن باشد.

در کشور ما حدود ۷۰۰ بیمارستان دولتی و چند صد بیمارستان خصوصی و همچنین بیمارستانهای تامین اجتماعی ، وزارت نفت ، ساعد ، ناجا ، ارتش ، سپاه ، مخابرات ، شهرداری و.... وجود دارد . که با توجه به این آمار و تعداد کل شاغلین بیمارستانها سهم خدمات ایمنی و بهداشت کار در این بخش بسیار ناچیز می باشد. که لازم است به این مقوله بیشتر پرداخته و تامین ، حفظ و ارتقاء سلامت جسمی و روان شاغلین این مراکز که هدف اصلی بهداشت حرفه ای نیز می باشد در سر لوحه امور قرار گیرد.

راههای دسترسی به این هدف شامل:

- ۱- آموزش موازین بهداشت و ایمنی به شاغلین در ارتباط با شغل آنها.
- ۲- سالم سازی محیط کار از طریق شناسایی ، ارزیابی و کنترل عوامل زیان آور مربوط به آنها.
- ۳- بهسازی تاسیسات و تسهیلات بهداشتی و رفاهی .

- ۴- انجام مراقبت های بهداشتی ، درمانی از طریق معاینات قبل از استخدام و معاینات دوره ای به منظور تعیین وضع سلامت و توانایی شاغلین ، تشخیص به موقع بیماریهای مسری و همچنین بیماریهای ناشی از کار .
- ۵- پیشگیری از بروز حوادث ناشی از کار .
- ۶- توجه به مسائل و مشکلات روانی و عاطفی شاغلین در محیط کار و خانواده آنها .

عوامل زیان آور محیط کار :

- الف- عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار : صدا - ارتعاش - گرما - سرما - روشنایی - فشار - اشعه های مضره.
- ب- عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار : گازها و بخارات - گرد و غبار - دود و دمه .
- ج- عوامل زیان آور بیولوژیک محیط کار : ویروسها - باکتریها - قارچها - انگل ها .
- د- عوامل زیان آور ارگونومیکی محیط کار : وضعیت نامطلوب بدن در هنگام کار - استفاده از ابزار آلات نامناسب .
- اگر هر یک از عوامل یاد شده از حد تحمل فیزیولوژیک انسان بیشتر باشد عوارض و آسیبهایی ایجاد خواهد نمود . در بهداشت حرفه ای عمده تلاشها بر ارزیابی این عوامل و کنترل یا حذف آنها می باشد.

ایمنی و بهداشت کار در بیمارستانها :

- عوامل شیمیایی محیط کار .
- عوامل فیزیکی محیط کار.
- عوامل مکانیکی محیط کار.
- عوامل بیولوژیک محیط کار.

عوامل شیمیایی محیط کار :

- تعداد کثیری از مواد شیمیایی در این بخش استفاده می شوند. مصارف عبارتند از :
- ضدعفونی کننده و استریل کننده (گلو تار آلدئید ، فرم آلدئید ، پری استیک اسید ، اکسید اتیلن)
 - حلالهای آلی (بنزن ، تولوئن ، استون)
 - بیهوشی (*Isoflourane* , *Savoflorane* , *N2o* , *Halotane*)
 - آزمایشگاهی و تحقیقاتی
 - اندازه گیری (جیوه)

• نظافت عمومی

• لاتکس و سایر

یکی از عوامل زیان آور و خطر آفرین برای افراد شاغل، مواد شیمیایی هستند. این مواد بصورت جامد، مایع، گازو بخار مورد استفاده قرار گرفته و یا در جریان کار تولید می شوند. شدت و نوع مسمومیت با انواع مواد شیمیایی بستگی به چهار عامل دارد:

۱- نوع ماده شیمیایی.

۲- راه ورود به بدن.

۳- مدت تماس با ماده شیمیایی.

۴- غلظت ماده شیمیایی.

راه ورود به بدن:

سموم از سه طریق وارد بدن می شوند: الف) تنفس ب) پوست ج) گوارش

عوامل فیزیکی محیط کار:

▪ اشعه های یونیزان

○ الکترومگنتیک (اشعه X)

○ پارتیکل ها (اشعه گاما آلفا بتا)

○

که دارای طول موج کوتاه و انرژی بالایی هستند. تماس کوتاه مدت با این اشعه ها باعث برهم زدن ترکیب شیمیایی سلولها شده و انواع سرطانها و بیماریهای لاعلاج را ایجاد مینمایند.

▪ اشعه های غیر یونیزان

○ امواج ماکرو ویو

○ امواج میدان های مغناطیسی، استاتیک (MRI)

○ لیزر

○ امواج التراسوند، UV ، IR

این پرتوها دارای طول موج بلند و انرژی کمی هستند. در تماسهای کوتاه مدت بیماریزا نیستند. اما در صورت تماس طولانی این اشعه ها نیز می توانند خطرناک باشند. مانند اشعه ماوراء بنفش که می تواند سرطان پوست ایجاد نماید.

▪ روشنایی

- نور طبیعی
- نور مصنوعی

ویژگیهای روشنایی مناسب :

- ۱- نور کافی باشد.
- ۲- از نظر توزیع مطلوب باشد .
- ۳- درخشندگی سطوح باعث ناراحتی چشم نشود.
- ۴- سایه های مزاحم ایجاد نشود.

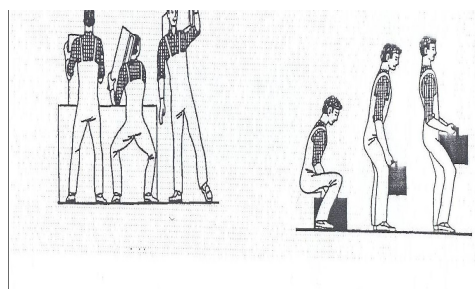
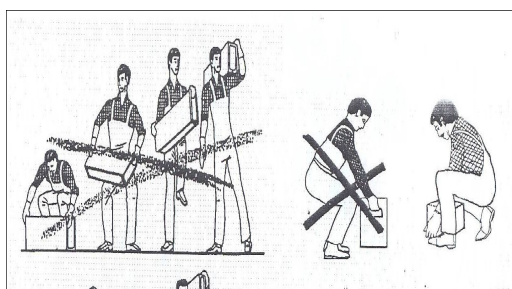
○ نور مصنوعی:

- در طراحی روشنایی مصنوعی باید به نکات زیر توجه نمود:
- الف- روشنایی مصنوعی باید دارای درخشندگی مناسب بوده و تا حد امکان به روشنایی روز نزدیک باشد.
- ب- محل نصب منبع اضافی روشنایی باید در طرف چپ سطح کار باشد و ارتفاع آن از سطح کار از ۶۰ سانتی متر تجاوز نکند.
- ج- تعداد روشنایی برای هر شغل مناسب با نوع کار، ثابت و بطور یکنواخت روی سطح کار توزیع شود.
- د- محل نصب لامپها طوری باشد که از تابش مستقیم نور آن به چشم جلوگیری شود . یعنی در میدان دید فرد قرار نداشته باشد.
- ه- انعکاس نور از سطوح باعث خیرگی یا بازتاب شدید نور نشود.
- و- منابع روشنایی ایجاد حرارت ننماید.

تذکر - جهت اماکن اداری و مسکونی نسبت سطح پنجره به مساحت کف باید ۲۵-۲۰٪ باشد. جهت اماکن خاص و مشاغل ظریف با دقت بالا این نسبت ۳۰-۲۵٪ می باشد.

عوامل مکانیکی محیط کار :

- حمل بیمار
- کمک به جابجایی بیمار
- حمل مواد ، کارتن مواد غذایی
- کارهای تکراری
- پرسرچر غیر صحیح کاری



اصولا برای اجتناب از صدمات استخوانی و عضلانی ناشی از فعالیتهای جسمی و جابجایی های دستی بایستی به طراحی ماشینی و مکانیزه نمودن مشاغل پرداخت تا افراد مجبور به انجام حرکات شدید بدنی ، کار تکراری بیش از حد توان ، و یا حمل بارهای سنگین نباشند. در صورتی که بلند کردن و حمل بار به صورت دستی اجتناب ناپذیر باشد ، باید شرایط زیر رعایت شود:

- ۱- بار در نزدیکی و در مقابل تنه قرار داده شود.
- ۲- اگر بار بر روی زمین قرار دارد برای بلند نمودن آن باید حرکت عمده اعمال نیرو از طریق عضلات پاها صورت گیرد نه از عضلات کمر و پشت.
- ۳- بار باید با خم کردن زانوها و کشیده نگهداشتن ستون مهره ها بلند شود.
- ۴- برای بلند کردن بار در مقابل تنه باید ابعاد کالا اندازه های مناسبی داشته و براحتی و بطور ایمن در دست قرار گیرد. (بهتر است بار دستگیره داشته باشد).
- ۵- از بلند کردن و پایین آوردن بار در مقابل زانوها باید اجتناب نمود. زیرا باعث می شود تنه به جلو خم شده و کمر تحت تاثیر نیروهای خارجی قرار گرفته و آسیب ببیند.
- ۶- حمل اجسام و بارهای سنگین و حجیم بهتر است به صورت گروهی انجام گیرد.
- ۷- برای حمل و نقل ایمن اجسام همیشه کف محل بدون لغزندگی و هموار باشد.
- ۸- به جای پله از شیبهای کوتاه با شیب ۵-۸ درصد استفاده شود.
- ۹- از بهم ریختگی و مسدود شدن راه های عبور جلوگیری شود.

دو عامل مهم دیگر از وضعیتهای نامناسب بدن در حین کار ، شرایط کار ثابت است . که این وضعیت ثابت می تواند ایستاده یا نشسته باشد.

برخی از مشکلات و آسیبهای ناشی از وضعیت نامناسب و ثابت در محیط کار به شرح ذیل می باشد:

- ۱- انجام کارهای طولانی مدت در وضعیت ایستاده سبب ناراحتی پاها و کمر میشود.
- ۲- انجام کار در وضعیت نشسته بدون داشتن تکیه گاه در ناحیه کمر و برن حمایت پستی صندلی ، سبب آسیب بخش مرکزی کمر یعنی مهره های ۴ و ۵ می شود.
- ۳- در کارهای نشسته که برای انجام آنها، آرنجها در ارتفاع بالا خصوصا بالاتر از شانه قرار می گیرند، ناحیه بالای کمر و بخش پایینی گردن دچار آسیب می شود.
- ۴- در کارهایی که بازو و ساعد بالای سر قرار می گیرند ، شانه ها و بازوها دچار مشکل می شوند.
- ۵- در کارهایی که در آن وضعیت گردن به عقب خم می شود، مشکلات شدید گردنی ایجاد می شود.
- ۶- کار کردن در موقعیتی که مفصل ها در وضعیت نهایی خود (باز شدن یا بسته شدن کامل) قرار می گیرند ، موجب ناراحتی مفاصل عمل کننده می شوند. اصولا مفاصل باید در حد وسط دامنه حرکتشان قرار گیرند.

راههای پیشگیری از عوارض اسکلتی - عضلانی ناشی از وضعیت نامناسب بدن در حین کار :

- ۱- برای کاهش عوارض از کار ثابت در یک حالت به شرط عدم تاثیر بر راحتی فرد و اجرای دقیق کار ، ایجاد تنوع در وضعیتهای بدن از ایستاده به نشسته یا به عکس توصیه می شود.
- ۲- هنگامی که فرد در وضعیت ایستاده کار می کند وزن او باید به روی هر دو پا یکسان توزیع شود.
- ۳- سر فرد باید به طور معقول و متعادل در حالت عمودی یا کمی به سمت جلو قرار گیرد .
- ۴- اندام ها ، تنه و سر در حین انجام کار باید طوری قرار گیرند که مفاصل بیشتر از حد دامنه حرکتشان باز یا بسته نشوند.
- ۵- دستها نباید بطور منظم یا برای مدت طولانی در ارتفاعی بالاتر از آرنجها حرکت کنند.
- ۶- بهترین ارتفاع سطح کار برای انجام کارهای تکراری :
 - در کار ایستاده سطح بین کمر و سینه
 - در کارهای نشسته سطح بین آرنج و سینه
- ۷- در حالت ایستاده سطح کار طوری باشد که ارتفاع دست کمی پایین تر از آرنج قرار گیرد.
- ۸- وضعیت قرار گیری ابزارهای کنترل به گونه ای باشد که افراد معمولی و کوتاه قد نیز بر راحتی به آنها دسترسی داشته باشند.

- ۹- در حالت نشسته برای انجام کارهای دقیق بهتر است سطح کار کمی بالاتر از آرنج باشد تا فرد بدون فشار بر گردن و کمر نقطه کار را درست ببیند.
- ۱۰- در حالت نشسته فرد از صندلی با ارتفاع مناسب و قابل تنظیم به گونه ای که پاها روی زمین قرار گیرد استفاده نماید. ضمناً باید صندلی دارای چرخ و تکیه گاه کمری در ارتفاع ۱۵-۲۰ سانتی متری کمر باشد ، کف صندلی دارای بالشتک مناسب (نه زیاد نرم و نه زیاد سفت) باشد.
- ۱۱- در صورت آویزان شدن پاها از زیر پایی مناسب استفاده شود.
- ۱۲- در صورت قابل تنظیم نبودن صندلی ، هر فرد باید از صندلی مخصوص به خود همراه با زیر پایی و تشکچه استفاده نماید.
- ۱۳- بطور کلی وضعیت بدن فرد در یک ایستگاه کاری باید به گونه ای باشد که فرد احساس درد نکرده و مجبور به کشیدن ، خم کردن و چرخاندن بدن خود نباشد.

عوامل بیولوژیک محیط کار :

▪ عوامل پاتوژن هوابرد *Airborne pathogens*

- باسیل توبرکلوزیس
- ویروس آنفلوانزا
- آبله مرغان و مننژیت

▪ عوامل پاتوژن خون برد *Blood borne pathogens*

- هپاتیت B
- HIV

حفاظت تنفسی در مقابل پاتوژن ها :

پاتوژن ها به صورت آئروسل بوده و قدرت پراکندگی و ماندگاری بالایی در هوا دارند. قطر آئروپینامیکی این ذرات بین ۰٫۱ تا ۵ میکرومتر می باشد. قابلیت بالایی در نفوذ به دستگاه تنفسی دارند. و انجام ارزیابی وجود و یا عدم وجود آنها در هوا غیر ممکن می باشد. تشخیص بر اساس ارزیابی ریسک (نوع مرکز بهداشتی درمانی ، نوع بیماران ، توزیع بیماریها در منطقه و نوع کلینیک یا واحد مربوطه و خدمات ارائه شده) می باشد. جهت حفاظت از سیستم تنفسی در مقابل این پاتوژن ها راهکار مناسب استفاده از ماسک های تنفسی با راندمان ۹۵٪ ، ۹۷٪ ، و ۹۹٪ برای پارتیکلهای ۰٫۳ میکرومتری و همچنین فیلترهای خاص *HEPA* مورد تایید *NIOSH* می باشد.



آتش سوزی

آتش سوزی یکی از خطرناک ترین پدیده هایی است که خسارات جانی و مالی عمده ای را بوجود آورده و خطری واقعی برای مراکز خدماتی همچون بیمارستانهاست. از آنجا که ساکنین بیمارستان عموماً افراد ناتوانی هستند که امکان نجات خود را ندارند بنابراین آتش سوزی در بیمارستان بیشتر از هر ماکن عمومی دیگری می تواند باعث خسارات جانی شود، بعلاوه بدلیل وجود دستگاهها و تجهیزات گرانقیمت و متعدد در بیمارستان ، آتش سوزی می تواند باعث خسارات مالی بزرگی نیز شود. و البته شدیداً به وجهه عمومی بیمارستان آسیب برساند.

از آنجا که آتش سوزی میتواند خسارات جبران ناپذیری را بر پیکره بیمارستان وارد کند ، ایمنی بیمارستان در برابر آتش سوزی یکی از فاکتورهای مهم در نگهداری و ایمنی بیمارستان بحساب می آید و باید مورد توجه مدیریت و مورد بحث کارشناسی قرار گیرد .

در این راستا ، این متن مدیریت ایمنی حریق در بیمارستان را مورد بحث قرار داده است. مدیریت حریق بیمارستان و تهیه و تدارک استراتژی ایمنی حریق در آن قبل از ساخت ساختمان شروع می شود و از طراح بیمارستان تا سطوح مختلف مدیریت در بیمارستان و تمامی پرسنل ،بیماران ، عیادت کنندگان ،لوازم و تجهیزات همه و همه در روشهای مدیریت حریق در بیمارستان که شامل پیشگیری ،کشف و اعلام فرار و نجات کوچک سازی و اطفاء حریق است نقش دارند. در این راستا ، وظیفه مدیر بیمارستان و مسئول ایمنی بیمارستان از همه بیشتر و نقش آنها پررنگ تر است.

یکی از وظایف ، طراحی برنامه ایمنی حریق در بیمارستان است. در برنامه ایمنی بیمارستان باید تلاش شود تا احتمال مرگ و صدمه ساکنان تا حد ممکن کاهش یابد و به اسکلت ساختمان و محتویات آن کمترین آسیب وارد شود. برای رسیدن به این اهداف از روشهای ایمنی حریق استفاده می شود، که بطور خلاصه شامل موارد زیر است :

۱- پیشگیری از ایجاد حریق : پیداست که اولین مرحله پیشگیری است و فقط زمانی که این روش اثرش را از دست داد روشهای دیگر مورد توجه قرار می گیرد. طراحی مناسب اسکلت و بنای ساختمان و نگهداری صحیح آن ، نگهداری مناسب دستگاهها و تجهیزات و سرویسها ، توجه جدی به مناطق دارای احتمال آتش سوزی بالا ، آموزش کارکنان در جهت نحوه صحیح کار با دستگاهها و تجهیزات ،تهیه دستورالعمل های مناسب برای موارد فوق و بازرسی مداوم از راههای پیشگیری از ایجاد حریق و کنترل منابع حریق است.

۲- ارتباطات (سیستم های کشف و اعلام حریق): باید مطمئن شد در صورت بروز حریق ساکنان و بخصوص مسئولین مربوطه با خبر شده و تمامی سیستمهای حساس به حریق یکی پس از دیگری به کار خواهند افتاد . اگر ارتباطات موفق باشد آنگاه عملیات فرار و

نجات و اطفاء حریق می تواند اجرا شود. و اگر ارتباطات موفقیت آمیز نباشد تنها محدود کردن حریق بعنوان تنها روش در دسترس باقی می ماند.

۳- عملیات نجات و فرار : در هنگام حریق باید مطمئن شد که ساکنین ساختمان شامل

بیماران ، پرسنل و عیادت کنندگان قبل از آنکه بوسیله گرما یا دود صدمه ببینند ، ه منطقه امن بروند.

تعریف اصولی فرار یا خروج اضطراری آن است که افراد به خارج از ساختمان و یا به محل امن بروند و این کار باید در همه قسمتهای ساختمان ممکن باشد . دو استراتژی عمده برای فرار وجود دارد :

الف: خروج نهایی یا فرار کامل : که شامل خروج از ساختمان و رسیدن به فضای باز امن توسط افرادیست که قادر به انجام این کار هستند. خروج نهایی و رسیدن به فضای باز نجات مطلق را بوجود می آورد .

ب: ورود به پناهگاه یا منطقه امن : این روش بخصوص برای بیماران بستری کاربرد دارد. این عمل ، نجات نسبی را فراهم می کند . پناهگاه یا منطقه امن ، محلی در همان طبقه است که از حفاظت و ایمنی بالا در برابر آتش و محصولات آن برخوردار است . منطقه حفاظت شده یا منطقه امن و مسیرهای فرار باید دارای معیارهای خاصی به منظور ایمن بودن در برابر گسترش حریق و یا ورود محصولات حریق باشند.

۴- محدود کردن حریق و محصولات آن : حصول اطمینان از آنکه حریق در حداقل است و بنابراین میزان وسایل و افرادی که در معرض تهدید هستند محدود است .

نتیجه گیری : ایمنی بیمارستان در برابر آتش سوزی یکی از فاکتورهای مهم در نگهداری و ایمنی بیمارستان بحساب می آید و باید مورد توجه خاص مدیریت قرار گیرد . طراحی برنامه ایمنی حریق بیمارستان یکی از وظایف مدیر بیمارستان است ، که از طریق روشهای فوق قابل دستیابی است.

روشهای فوق چهارچوب کلی آنچه را که در طی برنامه مدیریت حریق در بیمارستان باید انجام شود نشان می دهد ، ضمناً روشهای فوق در یک نظم و ترتیب منطقی باید مد نظر باشد. توجه کافی به آنها می تواند دسترسی به سطح قابل قبولی از ایمنی حریق را ممکن سازد . هر کدام از روشهای فوق از فرایند طراحی بیمارستان تا کوچکترین مراحل خدمات رسانی پزشکی در بیمارستان را شامل می شود، بطوریکه ساختمان ، افراد و لوازم بطور تاکتیکی در جهت کاهش خطر حریق مورد استفاده قرار گیرند.

"نکات ایمنی قابل توجه در خصوص استفاده از سیلندر های تحت فشار"

- ۱- سیلندرها ی پرو خالی از هم جدا نگهداری شود.
- ۲- سیلندر ها در شرایط مناسب (دور از رطوبت ، مواد خورنده و شیمیایی ، دود ، گرما و آفتاب) نگهداری شوند.
- ۳- سیلندر ها به صورت قائم نگهداری شوند.
- ۴- سیلندر ها توسط زنجیر یا تسمه مناسب (در مرکز و زیر شانه) مهار شوند.
- ۵- سیلندر ها دارای کلاهک باشند.
- ۶- سیلندر ها به فاصله مناسب (۶ متر) دور از شعله مستقیم و مواد احتراق پذیر باشند.
- ۷- بدنه سیلندر ها مناسب (رنگ استاندارد ، عدم خوردگی و عدم شکستگی) باشد.
- ۸- سیلندر ها بر اساس نوع ، جدا از هم نگهداری شوند.
- ۹- سیلندر ها نباید در محل عبور و مرور (جلوی دربها ، راهروها و...) نگهداری شوند.
- ۱۰- نباید سیلندری وجود داشته باشد که بیش از یکسال از آن استفاده نشده باشد.
- ۱۱- محل نگهداری سیلندرها باید دارای تهویه مناسب باشد.
- ۱۲- در محل نگهداری سیلندر ها تابلوی (عدم استعمال دخانیات) نصب شود.
- ۱۳- دستورالعمل شرایط نگهداری به صورت واضح و خوانا در محل مناسب نصب شود.
- ۱۴- فرد مسئول حمل سیلندرها باید در زمینه نکات ایمنی آموزش دیده باشد.
- ۱۵- فرد مسئول حمل سیلندرها مجهز به لباس ، دستکش و کفش ایمنی باشد.
- ۱۶- حمل باید در شرایط مناسب (حمل با چرخ مخصوص و همراه با کلاهک) انجام شود.
- ۱۷- در هنگام جابجایی سیلندرها از کلاهک به عنوان دستگیره استفاده نشود.
- ۱۸- سیلندر های معیوب ، پوسیده و سوخته شده با مجوز سازنده حمل شود.
- ۱۹- هنگام بالا و پایین بردن سیلندر ها (به صورت معلق) از تسمه یا زنجیر مناسب استفاده شود.
- ۲۰- هنگام حمل سیلندر ها از افتادن و ضربه خوردن به سیلندر جلوگیری شود.
- ۲۱- هنگام وصل رگلاتور از دستورات سازنده آن پیروی کنید.
- ۲۲- قبل از وصل رگلاتور از عدم وجود اجسام خارجی در محل خروج گاز اطمینان حاصل کنید.
- ۲۳- اتصالات سیلندر های اکسیژن عاری از هرگونه مواد چرب باشد.
- ۲۴- بالباس و دست چرب نباید اقدام به حمل و جابجایی سیلندر های اکسیژن نمود .
- ۲۵- هنگام عدم استفاده از سیلندرها (خالی یا پر) شیر آن بسته باشد.
- ۲۶- مشخصات سیلندر روی بدنه حک شده و دقت شود تاریخ مصرف آن نگذشته باشد.
- ۲۷- برای اتصالات ، واشرها و سایر لوازم جانبی از دستورات سازنده سیلندر پیروی کنید.
- ۲۸- از سیلندرها برای مصارف دیگر (زدودن گردوغبار و...) استفاده نشود.
- ۲۹- بدنه سیلندرها نباید باسیم دارای جریان برق در تماس باشد.
- ۳۰- سیستم سانترال دارای استانداردهای لازم باشد.
- ۳۱- آزمایشات مربوط به سلامت سیلندرها به صورت مرتب انجام شود.

رنگ استاندارد سیلندرها :

سیلندر اکسیژن (O_2) : سفید یخچالی

سیلندر دی اکسید کربن (CO_2): خاکستری

سیلندر ازت (N_2) : سیاه

سیلندر اکسید ازت (N_2O) : آبی

"

مدیریت گازهای طبی در بیمارستانها :

نظر به اهمیت موضوع و گستردگی استفاده از گازهای طبی در درمان و با توجه به اینکه گاهی در بعضی از مراکز درمانی کشور با یک اشتباه ساده در نحوه استفاده ، بی توجهی به خلوص و ناخالصی گازها ، عدم استفاده از اتصالات مناسب ، بی دقتی در رنگ آمیزی و انجام ندادن آزمون های دوره ای سیلندرها ، اهمیت ندادن به نکات ایمنی و کیفی اتاق مرکزی گازها و همچنین فراموشی موضوع مهمی چون آموزش پرسنل مرتبط با این امور ، زندگی یک یا چند بیمار به خطر افتاده و اتفاقات ناگوار آشکار و پنهانی به وقوع می پیوندد لذا ضرورت ایجاب می کند که در به کارگیری ضوابط و دستورالعمل های استاندارد در این زمینه دقت خاصی به عمل آید . امید است شرایط به گونه ای برنامه ریزی شود تا در به کارگیری گازهای طبی خطری متوجه افراد نشود.

گازهای طبی :

گازهای طبی شامل کلیه گازهای بیهوشی ، گاز اکسیژن ، دی اکسید کربن و هوای فشرده است که در این دستورالعمل به دلیل گستردگی موضوع فقط به گازهای N_2O ، CO_2 ، O_2 و هوای فشرده اشاره می شود.

دی اکسید کربن CO_2 :

غلظت این گاز در مصارف طبی باید ۹۹٪ باشد و میزان غلظت گاز منواکسیدکربن در آن نباید از 10 ppm تجاوز کند زیرا در غلظت های بیشتر اگر در مجاورت سلول های پوششی ریه قرار گیرد ایجاد مسمومیت و خفگی می کند، در ضمن وجود این گاز با غلظت بالا در لقای مصنوعی (IVF) و ایجاد فضایی با حجم بیشتر از طبیعی (پر از گاز) الزامی است زیرا این فرایند فقط در محیط غنی شده از CO_2 قابل انجام است.

اکسید نیتروژن N_2O :

این گاز در اعمال بیهوشی استفاده می شود. استنشاق این گاز با مخلوط اکسیژن باعث بیهوشی می شود. و درجه خلوص آن باید ۹۹٪ باشد. از ناخالصی های موجود در این گاز می توان به منواکسید کربن و اکسیدهای بالاتر نیتروژن خصوصا N_2O اشاره کرد.

این اکسیدها در غلظت های بیش از 50 ppm رفلکس تنفسی را از بین برده ،باعث خفگی حنجره ، سیانوز و بالاخره مرگ می شود.

کاربرد دیگر این گاز در اعمال فریز داخل رحمی (کرایو) است. در این عمل سرپایی، گاز اکسید نیتروژن از خلال یک منفذ بسیار کوچک عبور میکند و بدلیل افت فشار ناگهانی از محیط حرارت گرفته و باعث منجمد شدن بافت رحمی می شود. به دلیل استفاده همزمان از این گاز و اکسیژن در بیهوشی و با توجه به مقدار جریان هر دو. گاز در واحد زمان ،باید از غلظت مناسب و استاندارد این گاز مطمئن بود.

کاهش غلظت N_2O در بیهوشی ها باعث می شود که سرعت عمل گاز پایین آمده و بیهوشی در مدت طولانی تری حاصل شود و همچنین در کرایو ،درجه انجماد پایین آمده و به دلیل طولانی ترشدن عمل ،بیمار بی طاقت شده و اعتراض بدون کلام خود را با بی تابی و برافروختگی چهره بیان می دارد.

مطالعات انجام شده حاکی است میزان تماس طولانی و مستقیم با N_2O و ایجاد حالاتی چون سقط مکرر جنین ، آسیب به اعضای تناسلی زنان و بیماری MS ارتباط وجود دارد.

اثرات دارویی :

اکسید نیتروژن سریعاً توسط آئولول های ریه جذب می شود. ۱۰۰ میلی لیتر خون حدود ۴۵ میلی لیتر N_2O را توسط پلاسما حمل می کند. این گاز با هموگلوبین حمل نشده و در هیچ واکنش شیمیایی در بدن دخالت نمی کند.

دو فاکتور اصلی که در ایجاد بیهوشی توسط N_2O دخالت دارند ، عبارتند از :

۱- حلالیت بیشتر N_2O در پلاسما و حمل بیشتر N_2O به جای اکسیژن .

۲- جایگزینی و تجمع N_2O در سلولهای مغزی به جای اکسیژن .

اکسیژن O_2 :

اکسیژن را می توان از طریق تجزیه هوا تهیه کرد. این گاز پرمصرف ترین گاز طبی در بیمارستان است و جهت ادامه حیات ، در اکثر بخشهای بیمارستان از جمله اتاق های بستری ، اتاق عمل ، اتاق مراقبت پس از عمل (ریکاوری) ، بخش مراقبت بیماران قلبی ریالبخش نوزادان ، بخش زایمان و اورژانس کاربرد دارد.

این گاز از لحاظ انفجار و احتراق بسیار خطرناک است و واکنش آن با هیدروژن بسیار گرماده است.

تأثیر غلظت و فشار اکسیژن :

طبق قوانین استاندارد بین المللی میزان غلظت اکسیژن در سیلندرهای اکسیژن و منابع سانترال (مخزن مرکزی) باید حداقل ۹۹٪ باشد، به طور میانگین میزان غلظت به دلیل نشت های ناخواسته به میزان ۴۰٪ به هدر می رود و غلظت های اولیه کمتر از ۹۹٪ اثر درمانی چندانی نداشته و بیشتر اتلاف وقت و هزینه است. زیرا در این صورت غلظت اکسیژنی که در اختیار بیماران قرار می گیرد در حد اتمسفر یا مقداری بیشتر است که در واقع عبور جریان هوای عادی است و جهت مصارف درمانی مناسب نیست. در ضمن در بیهوشی به علت کاربرد همزمان اکسیژن و اکسید نیتروژن، غلظت این گاز باید حداقل ۹۹٪ باشد. زیرا در صورت استفاده از غلظت های پایین تر باید شدت جریان را افزایش داد که در این صورت اکسیژن پرتابل زودتر از N_2O تمام می شود. و در صورت اشتباه اپراتور، بیهوشی تنها با N_2O ادامه می یابد که احتمال بروز خطر برای بیمار را بالا می برد.

بر اساس استاندارد ایران میزان خلوص اکسیژن طبی نباید کمتر از ۹۹٪ حجمی باشد و میزان ناخالصی CO_2 آن نباید بیشتر از ۳۰ ppm و میزان ناخالصی CO نیز نباید از ۵ ppm بیشتر باشد.

در ضمن درجه اسیدی و قلیایی و همچنین میزان مواد اکسید کننده نیز بر اساس استاندارد فوق باید مشخص شود.

تذکر مهم :

کارخانجات تولید کننده گاز اکسیژن طبی طرف قرارداد مراکز درمانی باید حتما توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مورد تایید قرار گرفته و مهر مربوطه را دریافت کرده باشند. ضمنا مراکز درمانی موظف هستند هر سه ماه یک بار خلوص گاز اکسیژن مصرفی را توسط آزمایشگاههای همکار که وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی معرفی می کند، اندازه گیری و گزارش آن را به معاونت های درمان و دارو اعلام کنند.

هوای فشرده AIR :

از هوای فشرده در بخش های مختلف بیمارستان مانند بخش زایمان، نوزادان، اتاق عمل، درمانگاه و کارگاه دندانپزشکی، آزمایشگاهها و بخش های بستری استفاده می شود. در بسیاری مواقع برای استفاده بیمار، با اکسیژن مخلوط می شود. هوای فشرده باید خشک و عاری از باکتری و روغن باشد. از هوای فشرده برای ایجاد خلاء و به حرکت در آوردن دستگاههای پنوماتیک و سانتریفوژ استفاده می شود.

سیستم خلاء :

سیستم خلاء با وجود اینکه گازی را در سطح بیمارستان توزیع نمی کند ، جزئی از سیستم گازهای طبی به حساب می آید. در اکثر بخش های بیمارستان مانند بخش زایمان ، اتاق عمل ، ریکاوری ، مراقبت ویژه و آزمایشگاه احتیاج به خلاء است. برای ایجاد خلاء دو روش جداگانه وجود دارد :

- ۱- ایجاد خلاء به وسیله هوای فشرده که میزان خلاء تولیدی آن ۲۵ سانتی متر جیوه است.
- ۲- ایجاد خلاء به وسیله پمپ خلاء که میزان آن تقریباً ۶۳ سانتیمتر جیوه است.

سیلندر گازهای طبی

مشخصات کلی سیلندر :

هر سیلندر گاز طبی از چند جزء اصلی تشکیل شده است که عبارتند از پایه ، بدنه ، شیر ، گلویی ، فلکه ، مانومتر ، فشارشکن (رگلاتور) ، فلومتر ، رابط و سرپوش .

اجزایی مانند مانومتر (فشارسنج) ، فلومتر (جریان سنج) ، رگلاتور (فشارشکن) ، لوله رابط (جهت اتصال به ماسک بیمار) قابل جدا شدن و تعویض هستند. در سیلندر های حاوی گاز طبی با فشار زیاد از فشارشکن استفاده می کنند. این وسیله فشار خروجی گاز درون سیلندر را تا حد ۳/۵ بار کاهش می دهد. مانومتر فشار خروجی از سیلندر را نشان داده و فلومتر میزان فلو یا شار (مقدار شار خروجی که از واحد سطح به طور عمود در واحد زمان عبور می کند) را نشان می دهد.

جنس سیلندر ها :

سیلندرهایی پرفشار را می توان از استیل کربن ، استیل منگنز و یا آلایژ آلومینیوم ساخت. به طور معمول جنس این سیلندرها باید از فولاد و در کوره باز یا برقی ساخته شوند. و کیفیت ساخت آن تکنولوژی بسیار بالایی را جهت یکنواختی جنس و ضخامت سطح در تمام طول ورقه فولاد طلب می کند.

رنگ آمیزی سیلندر ها :

رنگ آمیزی سیلندر های گاز طبی باید طبق جدول شماره ۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۴ صورت گیرد. (اجرای این استاندارد از تاریخ ۷۶/۴/۱ اجباری بوده است.)

رنگ سیلندر یکی از نشانه های بسیار مفید در تشخیص نوع گاز داخل آن است و قبل از رنگ آمیزی زیرسازی مناسب و چربی گیری انجام می گیرد. طبق استاندارد های بین المللی رنگ هر سیلندر با توجه به گاز داخل آن انتخاب می شود. نوع رنگ کاربردی از لحاظ مقاومت و یکنواختی بسیار مهم است. رنگ باید دارای طبیعتی پایدار و استحکام کافی برای این منظور باشد و جهت مقابله با ساییدگی و پاک شدن رنگ ها بهتر است از رنگ های کوره ای استفاده شود. این رنگ نباید زیاد سخت و شکننده باشد که با کوچک ترین ضربه ای بپرد یا آنقدر نرم باشد که ساییده شود. علاوه بر این ها وجود رنگ برای جلوگیری از زنگ زدگی بسیار مفید و ضروری است.

لازم است بر روی قسمت فوقانی سیلندرهای گازهای طبی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۴ نشانه گذاری انجام گیرد. قبل از نشانه گذاری، سیلندر را در دستگاه مخصوص رنگ آمیزی می کنند.

نشانه گذاری سیلندرها :

نشانه گذاری یکی از بخش های جدایی ناپذیر روند تولید سیلندرهای گازهای طبی است که در واقع حک کردن یا نصب برچسب های غیر قابل جدا شدن بر روی سطح فوقانی سیلندر است (جایی که براحتی قابل دیدن باشد).

البته، در تشخیص نوع گاز می توان به رنگ روی سیلندر نیز توجه کرد. در مواقع پاک شدن یا کثیف شدن رنگ، این نشانه گذاری یک علامت اطمینان بخش است. در نشانه گذاری سیلندرها باید موارد زیر قید شده باشد:

نام یا علامت تجاری سازنده

ظرفیت آبی بر حسب لیتر

تاریخ آزمون فشار (با تعیین ماه و سال)

فشار آزمون بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

وزن خالص سیلندر (بدون شیر و کلاهک) بر حسب کیلوگرم

فشار کار بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع

علامت استاندارد ایران

شماره سری

نام محل مورد استفاده

نام بازرس و تاریخ بازرسی

آزمون دوره ای :

سیلندر گاز طبی را باید هر ۵ سال یک بار با فشار آبی برابر فشار آزمون آن تست کرد. این آزمون که آزمون فشار آب نامیده می شود و به روش غوطه ور کردن در ظرف آب *water jacket* یا به روش مناسب دیگری که بتواند همان نتیجه را به دست دهد در کارخانجات تولید اکسیژن انجام می گیرد.

۱- پیش از انجام آزمون فشار آب باید خارج و داخل سیلندر بازرسی شود تا اطمینان حاصل شود که دارای زنگ زدگی، خوردگی، فرورفتگی یا سایر معایبی که باعث تضعیف سیلندر می شود، نیست.

۲- پس از انجام آزمون فشار آب باید سیلندر را دقیقاً توزین کرد تا اطمینان حاصل شود که وزن خالص آن بیش از ۵٪ نسبت به وزن خالص قبلی اش کاهش پیدا نکرده است.

سیلندرهایی را که کاهش وزن آنها نسبت به وزن اولیه بیشتر از ۵٪ باشد، باید از سرویس خارج کرد.

۳- هنگام آزمون آب باید سیلندر را به مدت ۳۰ ثانیه یا بیشتر تحت فشار آب نگهداشت تا زمانی که اطمینان حاصل شود سیلندر در اثر فشار بیشتر حجمی را که می بایست پیدا کند، پیدا کرده است. وسیله اندازه گیری انبساط حجم سیلندر باید آنقدر دقیق باشد که بتواند تا یک درصد انبساط کلی حجم سیلندر یا حداقل تا یک دهم سانتیمتر مکعب انبساط حجم را نشان دهد. وسیله اندازه گیری فشارآزمون نیز باید بتواند تا دقت یک درصد فشارآزمون را نشان دهد.

۴- سیلندرهایی را که در اثر آزمون فشار آب دچار نشت شوند یا سطح خارجی یا داخلی آنها دچار زنگ زدگی، فرورفتگی، برآمدگی و یا سایر عیوب تضعیف کننده سیلندر شود یا بعد از آزمون فشارآب، مقدار انبساط دائمی حجم آنها بیش از ۱۰٪ انبساط کلی آنها باشد، باید از سرویس خارج کرد.

۵- متصدی سیلندر یا نماینده وی باید آماری از سیلندرهایی آزمون شده و نتایج آزمون ها را همراه با تاریخ آزمون های دوره ای هر سیلندر در بایگانی خود نگهدارد.

۶- بر روی سیلندری که نتیجه آزمون فشار آب رضایت بخش باشد باید تاریخ آزمون به صورت ماه و سال به طور واضح و دائمی علامت گذاری شود. هنگام این علامت گذاری باید دقت شود که علامت گذاری های مربوطه به تاریخ آزمون های قبلی پاک یا محو شود.

سیستم سانترال :

برای جلوگیری از حمل و نقل سیلندرها در اتاق های بستری و اتاق های عمل و بخش های ویژه و به دلیل اقتصادی می توان از گازهای لوله کشی شده که از یک منبع ذخیره یا چند سیلندر مرکزی تغذیه می شوند، استفاده کرد.

به هیچ وجه در مکان هایی که گازهای طبی تولید، شارژ یا استفاده می شوند نباید سیگار کشید. برای این منظور باید سیگار کشیدن ممنوع را در جایی که به خوبی قابل رویت است، نصب کرد.

مزایای سیستم سانترال :

سیستم توزیع مرکزی گازهای طبی نسبت به توزیع گاز توسط سیلندره‌های سیار دارای مزایای زیر است:

- ۱- جابجا کردن و حرکت دادن مداوم سیلندره‌های گاز در فضاهای داخل بیمارستان موجب ایجاد خطرات احتمالی از قبیل آتش سوزی و انفجار می شود که توزیع مرکزی از این خطرات جلوگیری می کند.
 - ۲- سیلندرها قسمتی از فضای داخل بیمارستان را اشغال می کنند که در توزیع مرکزی گازهای طبی این اشکال وجود ندارد.
- این منبع یا مخزن مرکزی (سانترال) می تواند به صورت یک سیستم متشکل از چندین سیلندر حاوی گاز فشرده مرتبط با یکدیگر که در مکان های ثابت قرار دارند ، بوده یا به صورت یک مخزن بزرگ حاوی گاز مایع باشد.
- در مورد مخازن سیلندری معمولاً چندین مجموعه ۶ سیلندری به یک مرکز فشارشکن متصل هستند . این سیستم یا جعبه مرکزی قادر است فشار را از ۱۳۷ بار به ۱۰ بار برساند. شکست مجدد فشار از ۱۰ بار به ۱/۴ بار در دریچه خروجی گاز در داخل اتاق سانترال بیمارستان صورت می گیرد . اندازه و تعداد این سیلندرها و تانک مایع به حجم کاری و نوع بیمارستان وابسته است.
- جهت استفاده ممتد از گازها و اطمینان از وجود گاز در لوله های داخل بیمارستان می توان چندین مخزن پر به صورت یدک نگهداری کرد.
- در ضمن پیشنهاداتی توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در خصوص حمل و نقل سیلندرها ارائه شده است که از طریق وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی اعلام می شود .

نگهداری سیلندرها :

- محل نگهداری مخزن های گاز طبی به دلیل امکان بروز خطرات احتمالی باید دارای مشخصات خاصی باشد که به طور خلاصه به شرح زیر است:
- ۱- به هیچ وجه در مکانهایی که گاز طبی تولید، شارژ یا استفاده می شوند نباید سیگار کشید . برای این منظور باید سیگار کشیدن ممنوع را در جایی که به خوبی قابل رویت است ، نصب کرد.
 - ۲- به هیچ وجه نباید از گریس ، روغن پارافین و غیره در اطراف رگلاتور ، شیرو بدنه سیلندر برای هیچ منظوری استفاده شود. این عمل صددرصد باعث انفجار می شود.
 - ۳- لباس کارکنان و افرادی که در مکان های تولید و کاربرد گازهای طبی رفت و آمد میکنند باید ضدجرقه بوده و عاری از الیاف نایلون باشد.

- ۴- وسایل چرخدار حامل سیلندرها باید مجهز به زنجیر تماس با زمین جهت جلوگیری از ذخیره الکتریسته ساکن و احتمال انفجار باشد.
- ۵- اتاق های سرپوشیده ای که در آن ها سیلندرها یا گاز نگهداری یا استفاده می شوند ، باید مجهز به سیستم تهویه مناسب باشند.
- ۶- سیلندرها باید در محلی به دور از سرما و گرمای شدید ، باران و برف و تابش مستقیم آفتاب نگهداری شوند.

منابع:

پریوش ، اسماعیل. حلم سرشت ، دل پیشه . بهداشت کار
چوبینه ، علیرضا . امیرزاده ، فرید . کلیات بهداشت حرفه ای
سایت : ***http://hanafimohamad. Blogfa. Com***
http:// www. Iranbmemag.com
مقالات دکتر عطااله نایب زاده