



دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
معاونت غذا و دارو
اداره تجهیزات پزشکی

الزامات تهویه در اتاقهای عمل
ارائه دهنده : مهندس امیر سیفوری



یکی از اساسی ترین ملاک هایی که در طراحی و ساخت هر اتاق عمل باید رعایت شود ، کنترل عفونت می باشد. اتاق های عمل باید به گونه ای طراحی و بنا شوند که از طرفی انتشار عفونت به داخل حوزه جراحی را مانع شوند و از طرف دیگر ، سرایت عفونت از این اتاق ها به بخش های دیگر بیمارستان را جلوگیری نمایند.



تهویه بیمارستانی عبارت است از ورود هوای تازه و تمیز و انتشار آن در درون بخش های بیمارستان یا اتاقهای بیماران با هدف فراهم نمودن هوای سالم برای تنفس بیماران و پرسنل، کاهش غلظت مواد آلاینده تولید شده در داخل بیمارستان و نیز خروج این آلاینده ها از بیمارستان می باشد. به نحوی که مانع از گسترش عفونت های منتقله از هوا بین بیماران و یا پرسنل همچنین مانع از گسترش این عفونت ها به خارج از بیمارستان گردد.



به دلیل اهمیت مسئله تهویه هوا در اتاق عمل به علت وجود میکروارگانیسم ها ، باید سیستمی در اتاق عمل تعبیه شود که هوای کثیف و آلوده اتاق عمل را به بیرون هدایت کرده و هوای تازه را جایگزین نماید.

سه روش اصلی برای تهویه بیمارستان بکار گرفته می شود که عبارتند از: ۱- تهویه طبیعی ۲- تهویه مکانیکی ۳- تهویه ترکیبی.



فیلتراسیون هپا (فیلتراسیون ذرات هوا با راندمان بالا)

صافی نوع خشک و دور انداختنی است که در یک قاب محکم و مقاوم قرار گرفته و دارای واسطه جمع آوری گسترده است. در مقابل ذرات دی اکسید فتالات که دارای قطر 0/3 میکرون یا بزرگتر داشته دارای حداقل بازدهی 99 / 97 درصد است، بنابراین آئروسول های تنفسی را از هوا حذف نموده و کیفیت هوا را افزایش می دهد.



اتاق فشار منفی

اختلاف در فشار هوا بین ۲ بخش می باشد. اتاقی که تحت فشار منفی است فشار کمتری نسبت به بخش مجاور دارد، که از جریان هوا به بیرون اتاق ها و بخش های مجاور جلوگیری می نماید.

اتاق فشار مثبت

اختلاف در فشار هوا بین ۲ بخش یا اتاق می باشد. اتاقی که تحت فشار مثبت است فشار بیشتری نسبت به بخش مجاور دارد، که از جریان هوا به داخل اتاق جلوگیری نماید.



شرایط تهویه مناسب

- ۱- میزان تغییر هوا
 - ۲- گرادیان فشار متناسب با کلاس ایزوله
 - ۳- نسبت توزیع هوا در قسمتی که هوا تصفیه می شود.
 - ۴- فیلتراسیون هوا با راندمان بالا
 - ۵- کنترل دقیق درجه حرارت و رطوبت
- خطر عفونت از طریق مسیر هوابرد تابعی از غلظت ذرات می باشد، با کاهش غلظت ذرات شانس عفونت و بنابراین تعداد بیماران آلوده شده کاهش می یابد.



- چهار فاکتور اصلی که بر غلظت ذرات اطراف شخص بیمار در اتاق تاثیر می گذارد عبارتند از:
- ۱- با افزایش میزان تولید ذرات در اتاق غلظت ذرات نیز افزایش می یابد.
 - ۲- نسبت تأمین هوا از بیرون و مقدار هوای خروجی که به اندازه اتاق مرتبط است.
 - ۳- سطح فیلتراسیون هوا تأمین شده که بر توانایی سیستم تهویه در رقیق سازی غلظت ذرات هوای اتاق تأثیر می گذارد.
 - ۴- تلاطم و حرکات هوا در اتاق می تواند ذرات را انتقال دهد تا آنجاییکه توزیع هوا بر غلظت در هر اتاق تأثیر می گذارد.



تهویه مطبوع

تهویه مطبوع یکی از انواع روشهای تهویه مکانیکی است که اجزاء اصلی آن سیستم گرمایشی، سیستم سرمایشی و تخلیه هوا می باشد. سیستم تهویه مطبوع چهار عامل دما، رطوبت، سرعت و پاکي هوا را بطور همزمان کنترل می نماید. از جمله اهداف پالایش هوا تامین رفاه کلی افراد ساکن در یک مکان از جمله بیمارستان و همچنین از بین بردن باکتریهای موجود در هوا از جمله اتاق عمل جهت جلوگیری از عفونت های بعد از عمل می باشد.



سیستم های تهویه مطبوع در مراکز بهداشتی درمانی با اهداف زیر طراحی می شوند:

- ۱- نگهداری دما و رطوبت هوا در سطح مطلوب برای پرسنل، بیماران و ملاقات کنندگان
- ۲- کنترل بو
- ۳- حذف هوای آلوده شده
- ۴- فراهم نمودن هوای مورد نیاز برای محافظت کارمندان و بیماران مستعد به پاتوژنهای بیماریزا منتقله از هوا در بیمارستان
- ۵- کاهش خطر انتقال پاتوژنهای بیماریزای منتقله از طریق هوا از بیماران آلوده به سایر افراد مستعد



فیلتراسیون

حذف فیزیکی ذرات از هوا گام اول در رسیدن به هوایی با کیفیت مطلوب در فضای داخل می باشد.
 فیلتراسیون مهمترین روش پاکسازی هوا می باشد. در هنگام فیلتراسیون هوای بیرونی باید از ۲ بستر یا مجموعه فیلتر (با کارایی به ترتیب ۲۰ الی ۴۰ و بزرگتر یا مساوی ۹۰ درصد) برای حذف موثر ذرات با قطر ۱ الی ۵ میکرون عبور داده شود.



فیلتراسیون (ادامه)

این سیستم فیلتراسیون برای بخش های مراقبت از بیمار در بیمارستان از جمله محیط اتاق عمل کافی است. هپا فیلتر دارای کارایی حداقل ۹۷ / ۹۹ درصد برای حذف ذرات با قطر بزرگتر یا مساوی ۰ / ۳ میکرون می باشد.

اتاق های عمل باید تحت فشار مثبت نسبت به فضای بیرون بوده و تهویه آنها ۲ تا ۱۵ مرتبه در ساعت هوا را تعویض نمایند در مسیر جریان هوا باید فیلترهای اولیه برای حذف گرد و غبار و فیلترهای نهایی هپا برای حذف ذرات ریز وجود داشته باشد.

از فیلترهای هپا برای اتاق های ایزوله محیطی و اتاق های عمل باید استفاده شود.



فیلتراسیون تصاعدی :

بدلیل اینکه فیلترهای هپا در مقایسه با سایر فیلترها گران تر است می بایست قبل از آن از پیش فیلترهای قابل تعویض استفاده شود. این عمل عمر فیلتر هپا را به میزان ۲۵ درصد افزایش می دهد. اگر پس از پیش فیلتر قابل تعویض، از یک فیلتر با کارایی ۹۰ درصد استفاده گردد، عمر فیلتر هپا تا نه برابر افزایش می یابد



طبق استاندارد، تهویه بیمارستان ها و مراکز درمان سرپایی در آمریکا می بایست شرایط زیر را داشته باشد :

بخش	جهت حرکت هوا نسبت به بخش مجاور	حداقل تعویض هوا از هوای بیرون در ساعت	حداکثر تعویض هوا در ساعت	تمامی هوای خروجی اتاق بطور مستقیم به بیرون تخلیه شود	درصد رطوبت نسبی	دمای مطلوب
اتاق عمل	خارج شونده	۳	۱۵	--	۳۰-۶۰	۲۰-۲۳



دیگر تصفیه کننده های هوای بیمارستان :

۱- ازن ژنراتور

ازن باعث ایجاد ناراحتی ریه و بیماریهای مزمن تنفسی می شود، بر طبق پیشنهاد مرکز کنترل بیماری های واگیر و سازمان بهداشت جهانی در موارد خاصی مانند شیوع بیماری سل و سارس بهترین روش استفاده از فیلترهای هپا است و استفاده از ازن ژنراتور توصیه نمی شود.



دیگر تصفیه کننده‌های هوای بیمارستان (ادامه) :

۲- یونیزاسیون

آلاینده‌های موجود در هوا در روش یونیزاسیون باردار گردیده ولی این ذرات باردار می‌توانند به سطوحی نظیر دیوار و اسباب و تجهیزات اتاق چسبیده و به محض از دست دادن بار دوباره معلق شوند. در ضمن این سیستم‌ها برای از بین بردن ترکیبات شیمیایی و بو مناسب نیستند. یکی از معایب اصلی آن ایجاد محصول جانبی از ن می باشد که باعث ایجاد ناراحتی ریه و بیماریهای مزمن تنفسی می‌شود.



دیگر تصفیه کننده‌های هوای بیمارستان (ادامه) :

۳- تصفیه کننده های الکتروستاتیک

بالاترین میزان بازدهی این تصفیه کننده ها، ۹۵ درصد بوده که در مدت زمان کوتاهی به ۲۰ درصد کاهش می یابد و در عین اینکه گاز و بورا حذف نمی کند برای ذرات بزرگ نیز مناسب نیستند.

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
 معاونت غذا و دارو
 اداره تجهیزات پزشکی



واحد های گرم کننده و سرد کننده مانند رادیاتورها و اجسام انتقال
 دهنده گرما نباید در اتاق عمل، زایمان، ریکاوری و مراقبت ویژه
 بیمارستان استفاده شوند.
 جریان هوای آرام (لامینار) و لامپ ماوراء بنفش به عنوان روش های
 مکمل برای کاهش خطر عفونت های محل عمل جراحی در عمل های
 خاص پیشنهاد می گردد.

www.sbm.ac.ir

◀ 19 of 20 ▶



Thanks For Listening

◀ 20 of 20 ▶