

استریلیزاسیون و گندزدایی تجهیزات اتاق عمل

✓ دکتر محمد رضا مبین

(متخصص جراحی عمومی، فلوشیپ سوختگی)

(ریاست مرکز آموزشی درمانی سوانح و سوختگی ولایت رشت)

✓ استریلیزاسیون و روش های کاربردی در اتاق عمل

۷ شهریور ۱۴۰۱

مقدمه

بیماری که به جراح خود اعتماد تمام دارد و تن خود را به تیغ وی می سپارد، امید دارد ابزاری که جان شیرین وی را می درد، پاک و منزّه باشد و آلودگی مریض قبلی را به وی منتقل نکند .

در اواخر قرن بیستم میلادی، جوزف لیستر کمک های شایانی به حل یکی از مهمترین مشکلات جراحی یعنی عفونت نمود، که هنوز هم با آن مواجه هستیم . در آن روزگار ۳۰-۵۰ درصد بیمارانی که تحت عمل جراحی قرار می گرفتند به خاطر ابتلا به قانقاریا ، پیمیا(Pyemia، نوعی سپتی سمی)، اریسپلا (Erysipela ، باد سرخ) و سایر بیماری های عفونی پیچیده می مردند .

استفاده از اسید فنیک برای پاکسازی ابزار جراحی و محیط اتاق عمل باعث گردیده تا این مقدار امروزه به ۱۵٪ کاهش یابد.

بخش استریلیزاسیون

قبل از جنگ جهانی دوم ، بخش استریلیزاسیون جایی بود که در آنجا زنان خدماتی بیمارستان ، باندها و گازها را تا نموده و آماده می کردند و به عنوان « دست راست » اتاق عمل محسوب می شدند. در دوران بعد از جنگ، نیاز به وجود بخشی جهت استریلیزاسیون ابزار پزشکی و جراحی در تمام بیمارستان ها احساس شد. ابتدا وظیفه بخش استریلیزاسیون، استریل نمودن ابزار و وسایل بود، ولی بعدها انجام سایر امور نیز به آن اضافه شد.

در اواخر دهه ۱۹۷۰ میلادی ، هدف بخش استریلیزاسیون به این صورت مطرح شد؛ «تامین خدمات لازم جهت بهبود مراقبت از بیمار و برقراری استانداردهای بالا در فعالیت های پزشکی» همچنین این بخش در اداره بیمارستان جهت حفاظت کارکنان در مقابل عفونت ها و حوادث همکاری لازم را می نماید تا محیطی ایمن را برای کارکنان فراهم آورد.

در قرن بیستم مردم و متخصصین سلامت از ظهور عوامل بیماری زایی همچون هلیکوباکتری پیلوری ، اشرشیا، ویروس نقص سیستم ایمنی (HIV)، ویروس هپاتیت C، کروناویروس عامل سارس و مایکوباکتریوم توبرکلوزیس مقاوم به چند دارو، ابراز نگرانی نموده اند.

خوشبختانه می توان این اطمینان را داد که امروزه استفاده از فرایندهای استاندارد ضدعفونی و استریلیزاسیون رایج در مراکز بهداشتی درمانی، جهت ضدعفونی و استریلیزاسیون ابزار و وسایل آلوده به خون، یا سایر مایعات افراد مبتلا به این عوامل بیماری زا، کافی است.

بخش استریلیزاسیون ، نقش مهمی در پیشگیری از عفونت های کسب شده از بیمارستان دارد که این عفونت ها عمدتاً در اثر ضدعفونی ناکافی ابزار با قابلیت استفاده مجدد، مانند ابزار آندوسکوپی ، وسایل مراقبت تنفسی و وسایل چندبار مصرف همودیالیز و مبدل ها می باشد.

پیشنهاد می گردد هر سازمان بهداشتی باید فرآیندهای مورد استفاده در کشور را با رعایت قوانین ملی به صورت مکتوب و با جزئیات کامل تهیه نموده و به مراکز بهداشتی درمانی ابلاغ نماید.

تعاریف و اصطلاحات

۱. شستشو یا پاک کردن (Cleaning):

برطرف کردن کلیه مواد اضافه نظیر گرد و غبار، خون، مخاط و... از روی وسایل که اغلب با استفاده از آب و یک نوع ماده صابونی انجام می گیرد. این مرحله بایستی برای کلیه وسایل پزشکی که نیاز به گندزدایی و یا سترون سازی دارند نیز حتماً انجام شود زیرا می تواند به طور موثری باعث کاهش مقدار میکروارگانیسم های موجود روی وسایل آلوده شود و در نتیجه مراحل بعد (گندزدایی یا سترون سازی) سریعتر و موثرتر انجام شود.

۲. گندزدایی (Disinfection):

نابودی اشکال رویشی بالقوه خطرناک و ارگانیسم های بیماری زا بر روی اشیاء بی جان را گندزدایی می گویند.

یک عامل گندزا الزاماً سبب استریل شدن شیء نمی گردد و نمی تواند با اطمینان کافی کلیه میکروب ها را نابود کند، بلکه هدف از گندزدایی به حداقل رساندن خطر عفونت و یا فساد محصولات است.

۳. ضد عفونی کردن (Antisepsis):

جلوگیری از عفونت ها با استفاده از عوامل ضد عفونی کننده بر روی بافت زنده را ضد عفونی می گویند که باعث تخریب، مهار و یا ممانعت از رشد عوامل بیماری زا می گردد.

۴. سترون سازی یا استریلیزاسیون (Sterilization):

برطرف کردن و نابود کردن همه اشکال حیاتی میکروارگانیسم ها. نظیر باکتری ها، اسپور باکتری ها، مایکوباکتریوم، ویروس ها، قارچ ها و انگل ها

تعریف بخش استریلیزاسیون (SP)

این بخش سرویس یا خدمتی را ارائه می دهد که در آن وسایل، ابزارهای پزشکی و منسوجات (لباس، گاز، پارچه) را از تمام بخش های بیمارستان دریافت و آماده سازی نموده و پس از انجام فرآیند استریلیزاسیون و کنترل نهایی، آن ها را به واحدهای مربوطه تحویل می دهد. هدف این مرکز فراهم کردن **حداکثر میزان ایمنی بیمار** می باشد.

مزایای تمرکز استریلیزاسیون در بخش استریلیزاسیون

➤ **کارآیی:** این بخش وقتی کارایی مناسبی دارد که نظارت بر امور پاکسازی، نگهداری و استریلیزاسیون به نحوه مناسبی سازماندهی شود. همچنین این سیستم یکسان سازی، یکپارچه سازی و هماهنگی فرآیندها را از طریق پایش مداوم یک فرد ناظر تسهیل می کند.

➤ **بعد اقتصادی:** این سیستم متمرکز به این دلیل اقتصادی است که از خریداری چندین دستگاه استریل کننده جهت استفاده در بخش های مختلف جلوگیری می کند. همچنین طول عمر ابزار و وسایل، به دلیل استفاده درست (در مراحل پاکسازی، آماده سازی و استریلیزاسیون) و نظارت دقیق کارکنان متخصص بخش استریلیزاسیون افزایش می یابد.

➤ **ایمنی:** در سیستم غیرمتمرکز قدیمی (بدون نظارت کارکنان)، احتمال خطا و شکست در فرایند استریلیزاسیون بالا بوده و به عنوان مثال استفاده از روش غلط جهت استریلیزاسیون وسایل، مثلاً وسایل غیر مقاوم به حرارت بالا را داخل فور می گذاشتند که این کار باعث از بین رفتن آن ها می شد. یا با تغییر در پارامترهای ایمنی فرایند، مانند افزایش دما در روش حرارت خشک، به طور تجربی می خواستند ایمنی فرآیند را بالا ببرند.

الزامات و زیرساخت های بخش استریلیزاسیون

بخش استریلیزاسیون دارای الزامات عمومی برای تمام مناطق فیزیکی این بخش است که به صورت زیر به اختصار توضیح داده می شود:

۱. **مقدار فضای فیزیکی مورد نیاز:** مقدار فضای فیزیکی مورد نیاز، بر حسب نوع فرایند مورد استفاده متفاوت است. و به طور کلی باید به ازای هر تخت بیمارستان، **یک مترمربع زمین** به مرکز استریلیزاسیون اختصاص داده شود.

۲. **سیستم های مکانیکی:** علاوه بر برق، آب و تجهیزات بخار، معمولاً فرایندهای استریلیزاسیون نیاز به سیستم های تحت فشار مانند هوای فشرده، نیتروژن و سیستم خلاء دارد.

همچنین توصیه می شود سیستم تقطیر و حذف عناصر معدنی آب (کافی زدایی)، که جهت عملیات پاکسازی و دستگاه اتوکلاو بخار لازم می باشد نیز، تهیه گردد.



۳. **کف و دیوارها:** باید از جنس قابل شستشو و فاقد فیبر و ذرات آزاد شدنی باشد و در برابر مواد شوینده ای که برای شستشوی سطوح استفاده می شوند، مقاوم باشد.



۴. **سقف:** باید دارای سطح صاف ، بدون گوشه باشد تا از تجمع قطرات آب در اثر میعان، گردوغبار و دیگر آلودگی ها جلوگیری گردد.

۵. **تهویه:** تهویه ی هوا باید به گونه ای باشد که جریان هوا از منطقه تمیز به منطقه کثیف برود و سپس به بیرون تخلیه شود. یا با استفاده از سیستم فیلتراسیون، هوا بازچرخش شود، به طوری که حداقل ۱۰ بار تعویض هوا در ساعت انجام شود.

پنکه یا فن نباید در بخش استریلیزاسیون وجود داشته باشد، زیرا این گونه و سایل جریان متلاطمی از گرد و خاک را در هوا ایجاد می نمایند، که باعث انتقال میکروارگانیسم ها از روی زمین به سطح میز کار می شوند.

۶. دما و رطوبت: ایده آل ترین دما ۱۸-۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۳۵-۵۰ درصد می باشد. درجه حرارت و رطوبت بالا، به رشد باکتری ها کمک می کند، و درجه حرارت و رطوبت پایین تر هم در پارامترهای خاصی از فرایند استریلیزاسیون (مثل نفوذ عامل استریل استریل کننده) تأثیرگذار است.

۷. سینک شستشوی ابزارها: سینک باید دارای عمق زیادی باشد تا از پاشیده شدن آب در حین شستشو جلوگیری شده و غوطه ور کردن وسایل (جهت شستشوی آن ها) به صورت کامل انجام شود، زیرا شستشو یکی از کلیدی ترین مراحل پاکسازی صحیح وسایل و ابزارها می باشد.

۸. سیستم اطفاء حریق: بخش استریلیزاسیون باید حداقل دارای ۲ عدد کپسول اطفاء حریق از نوع دی اکسید کربن (CO_2) یا پودر شیمیایی (ABC) در یک مکان مناسب و در معرض دید و قابل دسترس باشد.

فضای فیزیکی بخش استریلیزاسیون به سه قسمت تقسیم می شود:

۱. قسمت فنی

۲. قسمت اداری

۳. قسمت پشتیبانی

قسمت فنی

شامل:

۱. پاکسازی و آلودگی زدایی وسایل (ناحیه کثیف)

۲. ناحیه مرتب کردن، بسته بندی، آماده سازی و استریلیزاسیون وسایل (ناحیه تمیز)

۳. ناحیه ذخیره سازی وسایل و تجهیزات (ناحیه استریل)

۱. ناحیه پاکسازی و آلودگی زدایی و سایل (ناحیه کثیف)

در ناحیه پاکسازی و آلودگی زدایی، میزان بار میکروبی و مواد آلی موجود در وسایل (قبل از ورود به مرحله بعدی) کاسته می شود. این ناحیه به وسیله موانع فیزیکی از دیگر مناطق بخش استریلیزاسیون (مانند آماده سازی، استریل نمودن و دپو) جدا می شود و از راهروی بیرونی بخش استریلیزاسیون به راحتی در دسترس است.

مهمترین علت جداسازی فیزیکی این منطقه از سایر مناطق بخش استریلیزاسیون، جلوگیری از ورود آئروسل ها، قطرات و ذرات گرد و غبار بوسیله جریان هوا از منطقه ی کثیف به منطقه تمیز می باشد. زیرا در این منطقه به دلیل ماهیت کاری که انجام می شود (مانند برس کشیدن وسایل و دستگاه اولتراسوند) مقدار زیادی آئروسل تولید می شود. دیوار، کف، سقف و سطوح کار در این منطقه، باید از مصالح غیر متخلخل (بدون درز و شکاف) ساخته شود و در برابر رطوبت زیاد و شستشوی مکرر (حداقل روزانه یکبار) مقاومت لازم را داشته باشد.

تمام جریان هوای این قسمت (ناحیه کثیف) باید پس از عبور از فیلتر هوا به بیرون تخلیه شود و هیچ قسمتی از جریان هوا بازگردش^۱ نگردد. به این ترتیب از ورود آلودگی به منطقه تمیز جلوگیری نموده، و سلامت بیماران و کارکنان به خطر نمی افتد.

باید عبور و مرور افراد در این بخش باید محدود گردد و فقط کسانی که پوشش مناسب و کافی دارند اجازه ورود به این منطقه را داشته باشند.



در این منطقه هیچ نوع پنکه یا تجهیزات مشابه آن نباید استفاده شود و دائم باید پنجره‌ها بسته باشد و گردش هوا توسط سیستم تهویه انجام گردد. ولی اگر این موضوع به دلیل گرمای تولید شده در اثر فعالیت ماشین‌های شستشو، وسایل اولتراسوند و آب داغ مصرفی جهت شستشوی وسایل قابل انجام نبود، حداقل پنجره‌ها باید توری فلزی جهت جلوگیری از ورود حشرات داشته باشند.

حداقل ساختار فیزیکی ضروری در این ناحیه:

۱. کف و دیوار قابل شستشو

۲. دو عدد سینک عمیق

۳. میز کار از جنس مواد قابل شستشو (چوبی نباشد)

۴. توالت یا دستشویی جهت دور ریختن مقادیر زیاد مواد آلی

۵. محلول آنتی سپتیک در ورودی

ناحیه مرتب کردن، بسته بندی، آماده سازی و استریلیزاسیون وسایل (ناحیه تمیز)

این منطقه، باید کلیه وسایل و ابزار پزشکی را به صورت **کاملاً خشک و تمیز** در یافت نماید. در این مرحله به طور کلی تمیزی، سالم بودن و کارآیی وسایل و تجهیزات چک می شود. عبور و مرور کارکنان باید شدیداً کنترل شده و فقط پرسنل مخصوص محدوده تمیز مجاز به تردد در این بخش هستند.

در این ناحیه وسایل پزشکی، جعبه های محتوی ابزار پزشکی، پارچه ولباس و ... بر ای فرایند استریلیزاسیون آماده سازی می شوند.



حداقل ساختار فیزیکی ضروری در این ناحیه:

۱. کف و دیوار قابل شستشو
۲. میز کار قابل شستشو (چوبی نباشد)
۳. صندلی
۴. ذره بین های شیشه ای بزرگ جهت مشاهده و بازرسی وسایل از نظر تمیزی
۵. سینک دستشویی برای پرسنل
۶. خروجی هوای فشرده
۷. کابینت دردار جهت ذخیره سازی وسایل غیراستریل و لوازم ضروری.

ناحیه ذخیره سازی وسایل و تجهیزات (ناحیه استریل)

در این منطقه، فقط ابزار یا وسایل استریل و بسته بندی شده وجود خواهند داشت که برای نگهداری آن ها از قفسه های باز و یا کابینت های بسته استفاده می شود. تهویه هوا در این منطقه باید به صورت حداقل ۲ بار تعویض هوا در ساعت باشد. تمام بسته های استریل باید حداقل ۳۰ سانتی متر از کف زمین فاصله داشته باشند و در صورت استفاده از قفسه بسته های استریل شده به دیوار تکیه داده نشوند. ورود افراد به این منطقه ممنوع بوده و فقط با اجازه و پوشیدن کامل لباس مخصوص این بخش ، اجازه ورود به این منطقه را دارند. (شامل گان، کفش و کلاه مخصوص)

حداقل ساختار فیزیکی ضروری در این ناحیه:

۱. کف و دیوار قابل شستشو
۲. کابینت جهت ذخیره سازی وسایل بعد از استریلیزاسیون
۳. سینک شستشو برای پرسنل قبل از ورودی به منطقه استریل
۴. محلول آنتی سپتیک در ورودی

قسمت اداری

بخش استریلیزاسیون باید دارای قسمت اداری جهت انجام کارهای اداری مربوط به کارکنان و امور تدارکات باشد که این منطقه جدا ولی در مجاورت منطقه عملیاتی می باشد. در این قسمت تمام مستندات و پرونده های مربوط به بخش استریلیزاسیون مانند مدارک مربوط به کنترل سیکل های استریلیزاسیون، کنترل تعداد وسایل و تجهیزات و لوازم، عملکرد کارکنان و سایر امور مربوط به مسائل اداری بخش استریلیزاسیون نگهداری می شود.

قسمت پشتیبانی

قسمت پشتیبانی باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

۱. منطقه مربوط به تعویض و نگهداری لباس ها و وسایل شخصی کارکنان
۲. منطقه مربوط به نگهداری مواد شیمیایی، شوینده ها و پاک کننده ها که باید دارای یک سینک مجزا برای شستشوی وسایل مورد استفاده در نظافت محیط باشد.

ابزار استریل شده در دیگر مراکز

مسئولیت مناسب بودن کیفیت وسایلی که در بیمارستان استفاده می‌گردد، به عهده خود بیمارستان است. بنابراین کیفیت این گونه وسایلی (ابزار استریل شده در دیگر مراکز) که وارد بیمارستان می‌شود، تنها در صورت سالم بودن بسته‌بندی و بدون لکه و چروک بودن و با کنترل تاریخ تولید و انقضا و اطمینان یافتن از شرایط نگهداری و حمل قبل از تحویل به مرکز درمانی قابل استفاده خواهد بود.

در کل توصیه می‌شود که تمام وسایلی که در دیگر مراکز استریل شده‌اند دوباره شستشو، بسته‌بندی و استریل شوند. مگر اینکه از آن مرکز شناخت کافی داشته و انجام کنترل فرایندها را گارانتی نمایند.

بعضی از مراکز درمانی انجام استریلیزاسیون وسایل پزشکی خود را با عقد قراردادی به شرکت‌های ثالث مجاز محول می‌نمایند. در این حالت نیز، مسئولیت ارزیابی کیفی فرایند استریلیزاسیون از طریق بررسی کنترل‌های انجام شده توسط شرکت طرف قرارداد برعهده بیمارستان می‌باشد.

کنترل مثبت ابزار و وسایل استریل شده توسط مرکز استریل

اطلاعات تمام ست‌ها، ابزار و وسایلی که وارد مرکز استریل می‌شوند باید ثبت گردد تا مقدار وسایل رزرو شده مشخص گردیده و نگهداری و جایگزینی آن‌ها تحت کنترل قرار گیرد. به علاوه خصوصیات وسایل موجود در ست یا بسته از قبیل نوع، تعداد، شرایط محافظت از وسیله (در مواقعی که وسیله دارای زنگ زدگی در اثر اکسید شدن یا نقص در کارکرد است و غیره) قبل از ورود و خروج از بخش استریلایزاسیون باید ثبت گردد.

بسته‌های (ست‌های) حاوی وسایل جراحی باید دارای مختصر نوشته‌ای در مورد محتویات آن باشند تا سازماندهی بسته‌ها در بخش استریلایزاسیون تسهیل گردد. این ست‌ها قبل و بعد از هر فرآیند باید در اتاق عمل شمارش و بررسی شوند.

آموزش و منابع انسانی

علیرغم نوآوری‌های به وجود آمده در زمینه ضدعفونی و استریلیزاسیون با دستگاه‌های اتوماتیک، استفاده از این دستگاه‌ها نیازمند اپراتورهای آموزش دیده است که باید در زمینه فرایندهای استریلیزاسیون که با آن سروکار دارند اطلاعات کافی داشته باشند.

متمرکز نمودن خدمات پاکسازی و استریلیزاسیون در بخش استریلیزاسیون باعث تضمین کیفیت فرایند، بهینه‌سازی و صرفه‌جویی در مواد مصرفی و مدیریت منابع انسانی می‌گردد.
در حالت کلی تعداد پرسنل لازم برای مرکز استریل بستگی به حجم کاری که انجام می‌شود دارد.

اما حداقل نیروی ثابت در مناطق مختلف بدین شرح می باشد:

۱. در ناحیه پاکسازی و آلودگی زدایی از وسایل (ناحیه کثیف) یک نفر پرسنل ماهر استفاده شود.
 ۲. در بقیه مناطق، حداقل یک نفر یا بیشتر جهت انجام کارها در مناطق مختلف پاکسازی لازم می باشد.
- همچنین باید یک برنامه آموزشی مستمر برای کلیه پرسنل بخش استریلیزاسیون تدوین گردد که شامل مفاهیم میکروبیولوژی، اصول پاکسازی و ضدعفونی و استریلیزاسیون، بسته بندی تجهیزات برای استریل کردن، آماده سازی منسوجات، نحوه بارگذاری اتوکلاو، ذخیره سازی وسایل، نحوه کنترل فرایندها، ذخیره سازی و نگهداری وسایل استریل شده، نحوه جمع آوری وسایل آلوده از بخش ها و توزیع وسایل استریل شده و چگونگی استفاده از وسایل حفاظت فردی می باشد.

منابع:

۱. اصل سلیمانی، حسین، افهمی، شیرین، پیشگیری و کنترل عفونت بیمارستانی، طبیب،

۱۳۸۵.

۲. ایماندل، کرامت الله، گندزداها و ضد عفونی کننده ها و کاربرد آنان در بهداشت محیط

زیست، تهران، آینه کتاب، ۱۳۷۴.

۳. اصل هاشمی، احمد، گندزداها و پاک کننده ها، اختر، ۱۳۸۸.

بروشور شرکت های تولید کننده مواد گندزدا و ضد عفونی مصرفی مرکز آموزشی درمانی ولایت