



معاونت درمان

مدیریت پرستاری

واحد پیشگیری و کنترل عفونت

## دستورالعمل‌های پیشگیری و کنترل عفونت

# استریلیزاسیون

(بخش دوم)

تاریخ تهیه: پاییز ۱۳۹۴ - بازنگری و ابلاغ: تابستان ۱۳۹۷

<b>تهیه کننده:</b>
فروغ مولا، کارشناس ارشد پرستاری کودکان، کارشناس پیشگیری و کنترل عفونت معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
<b>همکاران:</b>
مهناز خیریان، کارشناس پرستاری، سوپروایزر کنترل عفونت مرکز پزشکی، آموزشی و درمانی لقمان حکیم.
فاطمه تاج الدین، کارشناس پرستاری، سوپروایزر کنترل عفونت مرکز پزشکی، آموزشی و درمانی شهداء تجریش.
<b>تایید کنندگان:</b>
دکتر شروین شکوهی، فوق تخصص بیماریهای عفونی و گرمسیری، فلوشیپ بیماریهای عفونی در بیماران پیوندی و سرطانی، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
دکتر مجید مرجانی، متخصص بیماریهای عفونی و گرمسیری، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
<b>ابلاغ کنندگان:</b>
دکتر سید هادی میرهاشمی، متخصص جراحی عمومی و فوق تخصص لاپاراسکوپی، عضو هیات علمی و معاون درمان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
دکتر لیلا عظیمی، دکتری مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، سرپرست مدیریت پرستاری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
<p>دستورالعملی که در دسترس شما می‌باشد، جهت یکسان سازی عملکرد پیشگیری و کنترل عفونت در مراکز/بیمارستانهای دولتی و غیردولتی تابعه دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهیه شده است. بدیهی است که دستورالعمل های وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در خصوص پیشگیری و کنترل عفونت که قبلا ابلاغ و ارسال شده همچنان لازم الاجرا می‌باشد. از جمله این دستورالعمل ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کتاب راهنمای کشوری نظام مراقبت عفونت بیمارستانی - وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی - ۱۳۸۶.</li> <li>- دستورالعمل اتوکللو رومیزی - اداره کل تجهیزات وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی - زمستان ۱۳۸۶.</li> <li>- دستورالعمل تزریقات ایمن - آبان ۱۳۹۱ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار</li> <li>- مجموعه کتابهای استانداردها برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن - دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - ۱۳۹۲.</li> <li>- راهنمای بهداشت دست در مراقبت از بیماران - مرداد ۱۳۹۲ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار.</li> <li>- دستورالعمل استریلیزاسیون فوری - مرداد ۱۳۹۳ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار.</li> <li>- دستورالعمل جراحی ایمن - مرداد ۱۳۹۳ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار.</li> <li>- راهنمای پیش گیری از اتصالات نادرست کاترها و لوله ها - مرداد ۱۳۹۳ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار.</li> <li>- دستورالعمل ضد عفونی سطح بالا/استریلیزاسیون دستگاههای آندوسکوپی با قابلیت انعطاف - مهر ۱۳۹۶ - سرکار خانم مستوفیان، کارشناس مسئول برنامه‌های کشوری ایمنی بیمار.</li> </ul>



## بخش استریلیزاسیون

### فرآیندهای شستشو و ضد عفونی

هر وسیله استفاده شده باید قبل از فرآیند ضد عفونی یا استریلیزاسیون، پاکسازی شود. پاکسازی، شرط اصلی استفاده مجدد از وسایل پزشکی آلوده بوده و هرگز بدون انجام پاکسازی به صورت کامل فرایند استریلیزاسیون موفقیت آمیز نخواهد بود.

فرایند پاکسازی شامل چند مرحله است:

۱- دریافت ابزار و وسایل از واحدهای بیمارستانی: این کار باید در ناحیه کثیف یا منطقه قرمز انجام شود. ابزار از طریق پنجره مخصوص این کار با رعایت اصول احتیاطات استاندارد و پوشیدن وسایل حفاظت فردی انجام می شود. پرسنل باید احتیاط کنند چیزی بر روی زمین نیفتد.

۲- دسته بندی: دسته بندی ابزار و وسایل به فلزی، پلی اتیلن، لاستیک، پلاستیک و شیشه انجام می شود.

۳- پیش شستشو، خیساندن و شستشوی ابزار: این مرحله اصلی ترین قسمت پاکسازی وسایل است. قبل از انجام ضدعفونی و استریلیزاسیون وسایل و ابزار، شستشوی آن‌ها با آب و یک ماده شوینده (دترجنت) یا محصولات آنزیمی (مثل پروتاز، لپاز و آمیلاز) و ساییدن با یک برس ضروری است. حضور مواد آلی به شکل سرم، خون، چرک، مواد مدفوعی یا روغنی می تواند در فعالیت ضد میکروبی ضدعفونی کننده ها مداخله و اثر آن‌ها را کم کنند. این فرایند بوسیله غوطه ور نمودن وسایل در یک ظرف محتوی شوینده آنزیمی و مجهز به صافی انجام می شود.

- غوطه وری باید بلافاصله بعد از استفاده از ابزار انجام شود تا ترشحات روی ابزار خشک نشوند. وسایلی که از چند قطعه تشکیل شده اند باید قبل از غوطه وری کاملاً از هم جدا شوند. غلظت شوینده، مدت زمان غوطه وری و درجه حرارت آب بستگی به توصیه کارخانه سازنده شوینده آنزیمی دارد.

- از سالیین برای خیس کردن ابزار استفاده نکنید چون سالیین به برخی از وسایل پزشکی آسیب می رساند.

- به وسیله برس نرم غیر فلزی تمام سطوح ابزار را به صورت مکانیکی شستشو دهید. برس کشیدن باید زیر سطح آب انجام شود تا از تولید آئروسول که حاوی میکروارگانیسم بوده و برای اپراتور فوق العاده خطرناک است به حداقل برسد. دمای آب زیر ۵۰ درجه سانتی گراد باشد.

- استفاده از دستگاه اولتراسونیک برای شستشوی ابزار بحرانی و نیمه بحرانی که دارای اتصالات، شیار و لومن هستند قویا توصیه شده است. در غیر این صورت باید از برس هایی با سایزهای مختلف جهت پاکسازی بخش های دور از دسترس استفاده کرد. در صورت وجود دستگاه اولتراسونیک باید روزانه محلول آن تعویض شود (یا بیشتر در صورت نیاز).

- هرگز برای مالش و شستشوی وسایل از پودرهای پاک کننده خانگی، سمباده، سیم ظرفشویی اسفنج های فلزی و برس های سیمی استفاده نکنید زیرا باعث آسیب رسیدن، خط افتادن و افزایش احتمال خوردگی ابزار می شود.

- وسایل را در کف ظرف فلزی یا پلاستیک سوراخ دار قرارداده و در ظرف حاوی مواد شوینده آنزیم دار فرو ببرید، طوری که وسایل سنگین تر کف ظرف قرار گیرند.

- وجود دو سینک برای شستشو و ضدعفونی ابزار توصیه می شود. سینک ناحیه شستشو باید عمق کافی داشته باشد و هرگز سرریز نشود. ارتفاع سینک مناسب با قدمتوسط کاربران باشد تا آن‌ها مجبور به خم کردن و یا کشیدن اندامها نشوند. سینک باید مجهز به آب پرفشار برای شستشوی ابزار لومن دار باشد.

- برای شستشوی قیچی آنرا باز نمایید. داخل قیچی و قسمت های دنداندار را به دقت برس بکشید.

- شستشو با مایع (مانند عبور دادن مایعات تحت فشار) برای زدودن آلودگی در کانال‌های داخلی دستگاه‌ها ضروری است.
- در ابزارهای دارای لومن، مفصل و شیار احتمال تجمع آلودگی یا مواد آلی وجود دارد. در صورت عدم وجود دستگاه اولتراسونیک، داخل ابزارهای لوله‌ای شکل و تو خالی (لومن دار) را با یک سرنگ ۶۰ سی سی از مواد شوینده پر کنید.
- وسایل را با آب فراوان آبکشی کنید تا اثری از مواد شوینده روی ابزار نماند.
- توصیه می‌شود از آب مقطر یا آب بدون مواد معدنی برای پاکسازی وسایل و ابزار (در مرحله آبکشی نهایی) استفاده شود تا رسوب کلسیم روی آن‌ها تشکیل نشود.
- بعد از آبکشی نهایی ابزار را با پارچه تمیز بدون پرز خشک کنید.
- پس از آبکشی کامل وسایل با آب، توصیه می‌شود کلیه وسایل به خصوص آن‌هایی که لوله‌ای شکل، تو خالی و شیاردار هستند را به وسیله الکل آبکشی کنید. هدف از انجام این کار افزایش سرعت خشک شدن وسایل است.
- اگر برای شستشوی ابزار از ماشین‌های اتوماتیک استفاده می‌کنید، در چینش ابزار دقت کنید. قطعات وسایل را کاملاً از هم باز نمایید.
- خشک کردن وسایل و ابزار شسته شده مرحله بسیار مهمی از فرآیند پاکسازی است. خشک کردن وسایل بلافاصله بعد از آبکشی از آلودگی مجدد آن‌ها، رقیق شدن تدریجی محلول ضد عفونی کننده و در نتیجه کاهش اثربخشی آن جلوگیری می‌کند. خشک کردن دستی بوسیله یک تکه پارچه یا هوای فشرده انجام می‌شود. جنس پارچه مورد استفاده باید از الیاف نرم و با خاصیت جذب آب باشد. دقت کنید که فیبر یا پرز پارچه روی سطح ابزار نماند. لومن‌ها را با استفاده از دستگاه هوای فشرده دارای فیلتر هپا خشک کنید. برای تنظیم فشار هوا از یک رگولاتور استفاده کنید. ابزارهای استیل را بلافاصله بعد از آبکشی خشک کنید تا لکه آب روی آن‌ها باقی نماند.
- روغن کاری (روان کردن): پس از پاکسازی اتصالات وسایل خشک شده و کار کردن با آن‌ها سخت می‌شود. با روغن کاری مفاصل ابزارها بعد از پاکسازی و قبل از استریلیزاسیون می‌توان این مشکل را حل کرد. محلول مورد استفاده برای روان کردن ابزار باید محلول در آب بوده و خاص استریلیزاسیون باشد. استفاده از روغن‌های سیلیکونی و معدنی به دلیل این که مانع نفوذ کامل ماده استریل کننده می‌شوند به هیچ وجه مجاز نیست. روان کننده‌هایی با ماده موثره ضد اکسیداسیون موجود است که برای جلوگیری از الکترولیز لبه ابزارها مفید است. استفاده از مواد روان کننده اولین مرحله از نگهداری ابزار است.
- معتبرسازی فرایند پاکسازی: در معتبرسازی فرایند پاکسازی ارزیابی پروتکل پاکسازی (مشاهده و استفاده از چک لیست) بسیار مهم است. قسمت مهمی از این ارزیابی بازدید چشمی ابزار با استفاده از ذره بین شیشه‌ای همراه با نور قوی است. تجهیز ناحیه کثیف به آب

پرفشار قسمت مهم دیگری از معتبرسازی فرایند پاکسازی است. بدون این تجهیزات دستیابی به پاکسازی مطمئن و بهینه میسر نخواهد بود. علاوه بر این روش‌ها، روش‌های کنترل شیمیایی نیز وجود دارد که شامل دو نوع تست است:

- تست آلودگی قابل مشاهده (هموچک و پروتیین چک): در این تست از یک معرف پودری استفاده می‌شود که وقتی با آب مخلوط شود، وجود خون را مشخص می‌کند. این معرف باقیمانده احتمالی مواد آلی را نشان می‌دهد. برای تست خون و پروتیین روی ابزار شستشو شده می‌توان از اندیکاتورهای مخصوص هم استفاده کرد. با سواپ اندیکاتور روی سطحی که تصور می‌کنید خوب شسته نشده بکشید و سواپ را در محلول اندیکاتور وارد نمایید. در صورت تغییر رنگ محلول اندیکاتور وجود خون یا پروتیین مشخص می‌گردد که نشاندهنده عدم شستشوی صحیح است.

- معتبرسازی کارکرد ابزار: وسایل مانند قیچی باید راحت باز و بسته شوند. شکستگی، ترک، پارگی و خوردگی و جرم روی وسایل شیشه‌ای، پارچه‌ای و فلزی وجود ندارد. پرز و کرک روی سطح وسایل وجود ندارد. قطعات وسایل با هم مطابقت دارند. ابزاری که کارکرد مناسب ندارند باید جدا شده و در کوتاه‌ترین زمان ممکن جایگزین گردند.

از نکات قابل توجه در ناحیه پاکسازی:

- در صورتی که محلول‌های مورد استفاده آلودگی قابل رویت دارند دور ریخته شوند.
- محلول ابتدا با آب رقیق شده و سپس در مجرای فاضلاب ریخته شود.
- محلول‌های شوینده آنزیمی و ضدعفونی کننده‌ها محرک پوست و چشم بوده و تنفس آن‌ها خطرناک است، لذا استفاده از وسایل حفاظت فردی ضروری می‌باشد. همچنین وجود امکانات تهویه مناسب در این محیط‌ها بسیار مهم است. محلول‌ها نباید در معرض گرمای بالای ۴۰ درجه سانتیگراد قرار گیرند. تاریخ انقضاء محلول را روزانه کنترل کنید.
- استفاده از وسایل شستشوی یکبار مصرف توصیه شده است. در غیر این صورت وسایل و برس‌های مورد استفاده در پاکسازی ابزار باید پس از استفاده و در پایان روز ضدعفونی شوند. برای این کار می‌توان از محلول هیپوکلریت سدیم با غلظت ۱:۱۰ به مدت ۱۵ دقیقه استفاده کرد.
- کارکنان بخش استریلیزاسیون باید بر علیه هپاتیت B واکسینه شوند.

## پاکسازی مکانیکی

بعضی از مراکز پاکسازی را با استفاده از ماشین انجام می‌دهند. دستگاه شستشو باید در بهترین وضعیت از نظر بهداشتی باشد تا بتواند استانداردهای پاکسازی مربوط به هر وسیله را برآورده سازد. گاهی در دستگاه‌ها بیوفیلم تشکیل می‌شود که خود ناقل میکروارگانیسم بوده، باعث آلودگی وسایل شسته شده می‌شود. استفاده از این دستگاه‌ها از ایجاد بریدگی یا خراش در پوست بدن پرسنل جلوگیری

کرده و مشکل پاشیدن آب حاصل از شستشو به محیط دیگر وجود ندارد. در صورت استفاده از دستگاه‌های شوینده، ضدعفونی کننده یا اولتراسونیک، دستورالعمل‌های سازنده دستگاه در خصوص نحوه نصب و استفاده باید کاملاً اجرا شود.

## ضد عفونی کردن

- ضدعفونی یک فرایند شیمیایی یا فیزیکی جهت از بین بردن میکروارگانیسم‌های رویشی (استافیلوکوک اورئوس، اتروباکتر و...) از روی اشیاء بی جان است در حالی که ممکن است اسپور باکتری‌ها بطور کامل از بین نروند.

- در فرآیند ضدعفونی کردن ابزار و وسایل پزشکی اولین اصل، پیشگیری از آسیب ناشی از تنفس بخارات محلول‌های ضد عفونی کننده است. اتاق باید دارای دستگاه تهویه قوی و مناسب باشد. جایگاه کار با وسعت مناسب و دو عدد سینک برای شستشو و آب کشی نیز از ضروریات منطقه پاکسازی و ضدعفونی است. استفاده از ماسک، دستکش و گان هنگام ضد عفونی ابزار ضروری است.

- پس از پاکسازی کامل و خشک کردن، ابزارها را در ظرف حاوی محلول ضدعفونی کننده سطح متوسط غوطه‌ور نموده و پس از گذشت زمان لازم طبق توصیه کارخانه سازنده آن‌ها را از ظرف خارج و کاملاً آبکشی کنید. ( برای ابزاری که در مرحله بعدی، با استفاده از یک استریلایزر استریل خواهد شد، ضدعفونی با محلول سطح متوسط کفایت می کند). در صورتی که بیمار مورد شناخته شده هیپاتیت B یا C یا HIV است، ابتدا ابزار را بی خطر ( غوطه‌وری در محلول ضدعفونی کننده که خاصیت پاک کنندگی نیز دارد) و سپس شستشو دهید.

- محلول ضدعفونی کننده باید در یک ظرف درب دار ریخته شده و اطلاعات مربوط به تاریخ تهیه و تاریخ انقضاء محلول به طور واضح و خوانا روی آن نوشته شود.

- سرپرستاران و سوپروایزران خود باید نسبت به نوع محلول ضدعفونی کننده مصرفی و نحوه رقیق سازی آن کاملاً مطلع بوده تا بتوانند بر عملکرد کارکنان نظارت دقیق داشته باشند.

- با توجه به حساسیت محلول‌های ضدعفونی کننده به نور، آنرا در ظرف کدر نگهداری یا ظرف را دور از نور قرار دهید.

- در صورتی که رنگ محلول عوض شده یا ته ظرف ترشحات و بافت ته نشین شده آنرا دور بریزید. دمای محلول نباید کمتر از حداقل دمای توصیه شده توسط کارخانه سازنده باشد.

- استفاده از محلول‌های شیمیایی با کاربردهای مختلف در تمام دنیا از اصولی تبعیت می کند تا حتی الامکان برای افراد استفاده کننده ایمن باشند. از جمله این اصول ایمنی این است که ظرف حاوی محلول، چه رقیق شده و چه رقیق نشده دارای برجسب مشخصات باشد. این مشخصات شامل: نام محلول، تاریخ رقیق سازی، تاریخ انقضاء، تعیین نوع وسایل داخل محلول، غلظت محلول، زمان لازم برای غوطه‌وری، دمای خاص محلول و نام شخص رقیق کننده است. نکته مهم دیگر این است که راهنمایی شامل رعایت نکات ایمنی در

برخورد با محلول مورد استفاده و اقدامات لازم در صورت مسمومیت کارکنان با بخار محلول یا پاشیده شدن آن به صورت و چشم ایشان تهیه شده و در دسترس باشد.

- راهنمای کلی برای استفاده از ضدعفونی کننده‌ها این است که این محلول‌ها باید دارای مجوز رسمی از معاونت غذا و داروی وزارت بهداشت باشند.

## تقسیم‌بندی ابزار

در سال ۱۹۶۸ آقای "ارل اسپالدینگ" نخستین معیارهای ضدعفونی را ایجاد و ابزارهای بیمارستانی را به سه دسته تقسیم کرد:

**ابزار بحرانی:** ابزاری که با حفرات یا بافت‌های استریل بدن در تماس هستند. این ابزار باید همیشه به صورت استریل استفاده شوند. از جمله این ابزارها ابزار جراحی، پروپ‌های قلبی، کاترها، پروتزا و لاپاروسکوپ هستند.

**ابزار نیمه بحرانی:** ابزاری که در تماس با غشاء مخاطی، تناسلی، مجاری ادراری و پوست آسیب دیده می‌باشند. این ابزار باید استریل بوده و یا حداقل ضدعفونی سطح بالا برای آنها انجام شود (روش ترجیحی برای فرآیند نهایی این ابزار، استریلیزاسیون است). از جمله این ابزارها وسایل کمک تنفسی، ابزار بیهوشی و آندوسکوپی است.

**ابزار غیر بحرانی:** ابزاری هستند که با پوست سالم تماس دارند. این ابزار باید تمیز و خشک استفاده شوند. البته در بعضی مواقع ضدعفونی سطح متوسط یا سطح پایین هم لازم می‌شود. از جمله این ابزارها فشارسنج، انکوباتور، تشک و مبل است.

## سطح بندی محلول‌های ضدعفونی:

**ضدعفونی سطح بالا (High Level Disinfection):** در این سطح از محلولهای شیمیایی تمامی میکروارگانیسم‌ها شامل باکتریهای رویشی، ویروس‌های بدون پوشش و دارای پوشش، قارچ و مایکوباکتری را نابود می‌کند اما تمام اسپورها را از بین نمی‌برند. از جمله این محلولها گلو تارالدهید، پراستیک اسید و هیدروژن پراکساید است. این محلولها برای وسایل طبی نیمه بحرانی استفاده می‌شوند.

**ضدعفونی سطح متوسط (Intermediate Level Disinfection):** در این سطح از مواد شیمیایی استفاده می‌شود که باکتری‌های رویشی، مایکوباکتری‌ها، بعضی ویروسها و بیشتر قارچها را نابود می‌کنند ولی لزوماً اسپورها را از بین نمی‌برند. از جمله این محلولها الكل، فنول‌ها و هیپوکلریت سدیم است.



**ضد عفونی سطح پایین (Low Level Disinfection):** این مواد، باکتری های رویشی، بعضی قارچ ها و ویروس های پوشش دار را در دوره زمانی کوتاه ( کمتر از ۱۰ دقیقه) را نابود می کنند. از جمله این محلولها آمونوم های چهار ظرفیتی، فنولیک ها و هیپوکلریت سدیم رقیق شده است.

استفاده از محلولهای شیمیایی با کاربردهای مختلف در تمام دنیا از اصولی تبعیت می کند تا حتی الامکان برای افراد استفاده کننده ایمن باشند. از جمله این اصول ایمنی این است که ظرف حاوی محلول، چه رقیق شده و چه رقیق نشده دارای برچسب مشخصات باشد. این مشخصات شامل: نام محلول، تاریخ رقیق سازی، تاریخ انقضاء، تعیین نوع وسایل داخل محلول، غلظت محلول، زمان لازم برای غوطه وری، دمای خاص محلول و نام شخص رقیق کننده است. نکته مهم دیگر این است که راهنمایی شامل رعایت نکات ایمنی در برخورد با محلول مورد استفاده و اقدامات لازم در صورت مسمومیت کارکنان با بخار محلول یا پاشیده شدن آن به صورت و چشم ایشان تهیه شده و در دسترس باشد.

## انواع ضد عفونی کننده های شیمیایی

### الف - الکل ها:

الکل ها مواد ضد عفونی سطح پایین تا متوسط هستند که می توانند باکتری ها ( از جمله باکتری عامل سل)، قارچ ها و ویروس ها را از بین ببرند اما روی اسپور باکتری ها اثر ندارند. الکل ها برای ضد عفونی وسایل جراحی مناسب نیستند، اما برای ضد عفونی توموترهای دهانی و رکتال، قیچی های بخش و گوشه های پزشکی، درب ویال های دارو، سطوح و نیتلاتورها و تجهیزات استفاده می شوند. الکل ها به سرعت تبخیر می شوند بنابراین جهت افزایش زمان مواجهه باید وسایل را در الکل غوطه ور کرد. بهترین غلظت الکل برای از بین بردن باکتری ها بین ۶۰ تا ۹۰ درصد است.

### ب - ترکیبات کلردار:

رایج ترین محلول کلردار مورد استفاده برای ضد عفونی سازی، محلول هیپوکلریت سدیم یا سفید کننده خانگی است. این محصول دارای طیف وسیعی از فعالیت ضد میکروبی است، بقایای سمی بعد از استفاده بر جای نمی گذارد، ارزان قیمت و سریع العمل است، ارگانسیم های خشک و فیکس شده و بیوفیلیم ها را از سطوح می زداید. از جمله عوارض جانبی استفاده از آن التهاب قرنیه، سوزش معده و حلق است. هیپوکلریت ها در غلظت های بالا باعث خوردگی فلز می شوند و برای ضد عفونی ابزار فلزی مناسب نیستند. همچنین در حضور مواد آلی از جمله خون غیر فعال می شود. ترکیب هیپوکلریت با فرمالدئید ایجاد مواد کارسینوژن می کند. همچنین ترکیب هیپوکلریت غلیظ و آب داغ هم ایجاد مواد کارسینوژن می کند.

هیپوکلریت‌ها در مراکز درمانی معمولاً برای ضدعفونی کف زمین و روی پیشخوان‌ها استفاده می‌شوند. سفیدکننده‌های خانگی به عنوان یک ماده ضدعفونی کننده تایید شده برای گندزدایی لکه‌های خون پیشنهاد می‌شود.

### ج - فرمالدئید:

فرمالدئید به دو شکل گازی و مایع به عنوان یک ضدعفونی کننده قوی شناخته شده است. محلول بر پایه آب آن فرمالین نامیده می‌شود. فرمالدئید ماده‌ای تحریک کننده و کارسینوژن است و امروزه استفاده از آن حتی در غلظت های پایین محدود شده است. در سال‌های اخیر استفاده از قرص فرمالدئید منسوخ اعلام و توصیه شده است که از محلول‌های سطح بالا به جای آن استفاده شود.

### د - گلو تارالدئید:

محلول‌های آبی گلو تارالدئید اسیدی بوده و در این حالت کشنده اسپور نیستند. در صورت ترکیب با عوامل الکیله کننده فعال، گلو تارالدئید قلیایی شده و خاصیت اسپور کشی آن بروز می‌کند. در این صورت محلول گلو تارالدئید نیمه عمر ۱۴ روزه دارد. در غلظت‌های ۲٪ به مدت ۱۰ ساعت تماس به عنوان استریل کننده استفاده می‌شود. این محلول با خاصیت میکروب کشی عالی، اثر خورندگی بر تجهیزات آندوسکوپی، وسایل کائوچویی یا پلاستیکی ندارد.

گلو تارالدئید یک ضدعفونی کننده سطح بالا و رایج برای وسایل پزشکی مانند آندوسکوپ‌ها، لوله‌های دستگاه اسپرومتری، دستگاه‌های دیالیز، وسایل بیهوشی و تنفس مصنوعی است. از این محلول برای تمیز کردن سطوح غیر بحرانی نباید استفاده کرد چون سمی و گرانقیمت است. در صورتی که ابزار بعد از شستشو با دترجنت و آب کشی بطور کامل خشک نشوند محلول آماده شده رقیق شده و اثر آن کاهش می‌یابد.

تماس با محلول گلو تارالدئید برای انسان عوارض ناخواسته دارد. استفاده از این محلول در فضای بدون تهویه، استفاده از مخازن روباز برای غوطه‌وری ابزار، پاشیدن محلول بر روی سطوح و عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌تواند باعث ایجاد عوارضی همچون: تحریک پوست، تحریک غشاء محیطی، تشدید بیماری‌های ریوی شود. جهت پایش میزان مواجهه افراد با این محلول تکنیک‌هایی وجود دارد که می‌توان در مراکز درمانی استفاده کرد.

### ه - یدوفورها:

یدوفورها قدرت ضدعفونی ضعیف تا متوسط دارند و هیچ ماده ضدعفونی کننده سطح بالایی با پایه ماده فعال اصلی ید به بازار عرضه نشده است. شناخته شده‌ترین و پر مصرف‌ترین یدوفور، پویدین آیوداین است. محلول پویدین آیوداین با رقت ۱:۱۰۰ اثر کشندگی سریعتری نسبت به محلول غلیظ آن دارد. از ترکیبات ید نباید برای کاتترهای سیلیکونی استفاده کرد. یدوفورها همچنین برای ضد عفونی سطوح سخت مناسب نیستند.

## و- پراکسید هیدروژن:

پراکسید هیدروژن در دسته ضدعفونی کننده‌های سطح بالا قرار دارد. بر روی طیف وسیعی از ارگانیسم‌ها شامل باکتری، قارچ‌ها، مخمرها، ویروس‌ها و اسپورها موثر است. این محلول در مقابل باکتری‌های گرم منفی فعالیت بیشتری دارد.

## ب- فنل و ترکیبات فنلی:

این ترکیبات در دسته گندزدهای سطح پایین تا متوسط قرار دارند. اثر خوبی روی باکتری‌های گرم مثبت دارند. روی باکتری‌های گرم منفی، مایکوباکتری‌ها و برخی ویروس‌ها فعالیت کمتری دارند. مواد آلی مثل خون، فعالیت باکتری‌کشی این دسته را کاهش می‌دهند.

## پ- ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی:

این ترکیبات در دسته گندزدهای سطح پایین قرار دارند. در مقابل مایکوباکتری‌ها و قارچ‌ها فعالیت کمتری دارند. برای گندزدایی سطوح غیربحرانی مثل زمین، مبلمان و دیوارها می‌توان از آن‌ها استفاده نمود.

## فرآیند بسته‌بندی

پس از پاکسازی کامل و خشک شدن، ابزار و وسایل از طریق پنجره به منطقه تمیز تحویل داده می‌شوند. قبل از شروع به کار پرسنل باید دست‌های خود را با تکنیک صحیح بشویند. میز کار باید بهداشتی و تمیز بوده و بدون درز و شکاف باشد. به طور کلی هدف از بسته‌بندی وسایل حفظ آن‌ها و جلوگیری از آلودگی است. بسته‌بندی باید طوری باشد که تا زمان باز شدن و استفاده، به صورت استریل حفظ گردد. بسته‌بندی باید به گونه‌ای باشد که مانع فرایند استریلیزاسیون نشده و عامل استریل‌کننده (بخار یا گاز) بتواند از بسته‌بندی عبور کند. باز کردن بسته‌بندی باید به راحتی انجام شده و برداشتن وسایل از داخل آن بدون آلوده شدن محتویات امکان‌پذیر باشد.

جنس مواد مورد استفاده در بسته‌بندی: جنس مواد بسته‌بندی باید با استانداردهای ملی و بین‌المللی و روش استریلیزاسیون سازگار بوده و شرایط زیر را دارا باشد:

- مانع مناسبی در برابر عوامل بیولوژیک بوده و حامل یا ناقل باکتری نباشد.
- با دوام باشد.
- یکپارچه، سالم و بدون سوراخ و پارگی باشد.
- نسبت به رطوبت، پارگی و سایش مقاوم باشد.

- عاری از مواد سمی و لکه باشد و کمترین پرز یا فیبر از خود آزاد نکند. میزان پرزهای بسیار ریز (در حد میکرون) در محل جراحی باید به حداقل برسد زیرا پرز خود به صورت ناقل میکروارگانیسم عمل می‌کند. همچنین بافتهای بدن به پرز به عنوان یک جسم خارجی واکنش نشان می‌دهند.
- با وسایل و عامل استریل کننده واکنش ندهد.
- عامل استریل کننده (گاز یا بخار) به راحتی به داخل بسته‌بندی نفوذ کند. قسمت کاغذی وی‌پک ها، کاغذ کرپ و کاغذهای صنعتی و بافته نشده معمولاً نفوذپذیری خوبی دارند در حالی که کاغذ گرافت به خوبی بخار و گاز را عبور نمی‌دهد.
- حتی الامکان نسبت به آب نفوذناپذیر (ضد آب) باشد.
- حتی الامکان پس از فرآیند استریل سازی، با بسته شدن کامل منافذ، اجازه ورود هوا به داخل بسته را ندهد.
- فقط از موادی برای بسته‌بندی استفاده شود که برای همین منظور تولید شده باشند. پوشش باید دارای رتبه طبی باشد یعنی مجوز استفاده در مقاصد پزشکی را دارا باشد.

پارچه منسوج: این روش از قدیمی‌ترین روش‌های بسته‌بندی محسوب می‌شود. از معایب اصلی آن پایین آمدن کیفیت پس از چند بار استفاده، نفوذپذیری در برابر آب، چربی، هوا و گرد و غبار است. بهترین پارچه برای بسته‌بندی پارچه ساخته شده از کتان یا ترکیب کتان-پلی استر است. پارچه معمولاً برای بسته‌بندی‌های بزرگ و سنگین استفاده می‌شوند. بعد از هر بار استریل کردن باید پارچه شستشو شود. اگر پارچه دچار پارگی و سوراخ شدگی شد آنرا دور بیندازید. پارچه‌ها را باید به صورت دو لایه در بسته‌بندی استفاده کرد. هر چه بافت پارچه متراکم‌تر باشد برای بسته‌بندی مناسب‌تر است. شستشوی مداوم پارچه منجر به کاهش خاصیت محافظتی آن می‌گردد. هرگز پارچه را رفو نکنید. در نظر داشته باشید که پارچه ضد آب نیست و باید حداکثر احتیاط لازم برای اجتناب از رطوبت اعمال گردد. در صورتی که از پارچه‌های جدید برای بسته‌بندی استفاده می‌شود بهتر است یک شستشوی اولیه برای افزایش میزان نفوذپذیری به بخار انجام شود.

پارچه‌های غیرمنسوج: این پارچه‌ها ترکیبی از سلولز و الیاف مصنوعی و یا ۱۰۰ درصد الیاف مصنوعی هستند که به روش‌های نوین بافته شده‌اند. این پوشش‌ها یکبار مصرف هستند و قابل شستشو نمی‌باشند. در برابر مایعات مقاوم بوده و نفوذپذیری خوبی در برابر بخار و گاز دارند اما کمی دیر خشک می‌شوند.

قسمت کاغذی وی‌پک: از سلولز ساخته شده و دارای تخلخل کنترل شده و ضد آب است. مقاومت مکانیکی بالایی دارد و دارای منافذ کمتر از ۰/۳ میکرون است. این به آن معنا است که در صورت نگهداری در شرایط مناسب، حفاظ ضد میکروبی مناسبی دارد. همچنین پرز از خود آزاد نمی‌کند. توصیه شده که از بسته‌بندی دو لایه استفاده شود. باید توجه شود که نمی‌توان از این نوع کاغذ دو مرتبه استفاده کرد.

کاغذ کرب دارای رتبه جراحی (surgical grade): از خمیر سلولز ساخته شده‌اند. منافذی با اندازه ۰/۱ میکرون دارند. انعطاف پذیر بوده و مقاومت خوبی دارند و برای بسته‌بندی‌های بزرگ هم استفاده می‌شوند. قابل استفاده مجدد نیستند.

کاغذهای ترکیبی (رول یا وی پک): این پوشش‌ها ترکیبی از کاغذهای دارای رتبه طبی و پلیمرهای شفاف هستند. این لایه شفاف اجازه می‌دهد اقلام داخل بسته دیده شوند. این پوشش‌ها مقاوم بوده و سر آن‌ها بوسیله دستگاه سیلر بسته می‌شوند. اندیکاتور شیمیایی هم در آن‌ها تعبیه شده است. این پوشش برای استریلیزاسیون به روش اتوکلاو و گاز اتیلن اکساید سازگار است. لبه‌های کیسه‌های کاغذی باید دو بار تا خورده و سپس با نوار چسب به صورت عمودی بسته شود. همیشه ۳/۴ ظرفیت این بسته‌ها را از ابزار پر کنید. همیشه قسمت پلیمری بسته‌ها در مقابل قسمت کاغذی باشند تا جریان تعویض بخار یا گاز از طریق قسمت کاغذی بسته صورت بگیرد.

ظروف سخت: ظروف بدون فیلتر از جنس فولاد زنگ نزن بوده و فقط برای دستگاه فور (گرمای خشک) مناسب هستند. بعضی ظروف سخت بدون فیلتر منفذدار بوده و با بسته‌بندی خارجی قابل استفاده در اتوکلاو هستند. اما ظروف سخت فیلتردار را می‌توان بدون بسته‌بندی خارجی نیز داخل اتوکلاو گذاشت. ظروف پلیمری شفاف هستند و داخل آن‌ها را می‌توان دید. این ظروف سدهای خوبی در برابر میکروارگانیسم و گردوغبار هستند. برای بستن جعبه‌های پلاستیکی یا فلزی نباید از نوار چسب استفاده کرد.

بستن درب بسته‌ها: برای بستن بسته‌ها نباید از گیره، سنجاق یا هر چیز دیگر استفاده کرد زیرا این گونه وسایل باعث سوراخ شدن یا پاره شدن بسته می‌شوند. استفاده از نوارچسب و نخ‌های پنبه‌ای و ریسمان مجاز است. نوشته روی برچسب باید واضح، روشن و برای کاربر قابل فهم باشد. برچسب زنی به صورت دستی یا ماشینی انجام می‌شود. جوهر نوشته‌ها نباید روی محتوی بسته رسوب کند. نوشته‌ها باید حاوی نام وسیله، تاریخ استریل شدن و تاریخ انقضاء، نام مسئول بارگذاری بسته، شماره دستگاه اتوکلاو و شماره سیکل مربوطه باشد. این نوشته‌ها به ما کمک می‌کند که اگر یک مشکل تکنیکی یا آلودگی در وسایل رخ دهد به راحتی بسته‌ها را ردیابی کنیم. وزن بسته‌های داخل اتوکلاو از ۷/۵-۴ کیلوگرم تجاوز نکند (تا ۵/۵ کیلوگرم برای کاغذ کرب و تا ۷/۵ کیلوگرم برای پارچه غیرمنسوج). ابعاد استاندارد بسته‌ها حداکثر ۲۸\*۲۸\*۴۸ سانتی‌متر است. برای گرمای خشک بسته‌ها نباید حاوی بیش از ۳۰ قطعه باشند. روش گرمای خشک برای ظروف آلومینیوم توصیه نمی‌شود زیرا در درجات بالا این ظروف از خود آلومینیوم منتشر می‌کنند. همیشه بسته‌های استریل را به آرامی باز کنید تا پوشش بسته‌بندی پرز از خود منتشر نکند.

جهت ارزیابی بسته‌ها باید به این نکات توجه نمود: سالم بودن لایه‌های خارجی بسته، دوخت صحیح یا پلمب بودن بسته، برچسب صحیح، استفاده صحیح از اندیکاتور شیمیایی، تاریخ انقضاء بسته.

استفاده از روزنامه یا کاغذهای طراحی یا گرافت، پوشش‌های ساخته شده از مواد بازیافتی و ظروف استوانه‌ای فلزی و شیشه‌ای برای بسته‌بندی ممنوع است.

## بارگذاری دستگاه استریل کننده

برای اجرای صحیح روند استریلیزاسیون باید موارد زیر را رعایت نمود:

- محفظه دستگاه باید کاملاً تمیز باشد. پرزها و رسوبات را از روی سبد و توری دستگاه با برس تمیز کنید تا بخار به راحتی عبور کند. گاری حامل سبد باید کاملاً تمیز شود.
- چیدمان بار باید به گونه‌ای باشد که عامل استریل کننده در داخل محفظه به راحتی بین بسته‌ها گردش نماید. بسته‌ها را روی هم قرار ندهید. آن‌ها را به پهلو بگذارید. سینی‌های ابزار را به پهلو طوری قرار دهید که از قسمت طول روی قفسه قرار گیرند.
- هر بسته باید از بسته‌های مجاور فاصله داشته و نباید با دیوارها، کف و سقف دستگاه در تماس باشند. بین سقف محفظه و بالاترین قسمت بار ۷/۵ سانتی متر فاصله باشد. هرگز بسته‌ها را کف محفظه قرار ندهید.
- بسته‌های داخل دستگاه در هر سیکل باید ترجیحاً از یک جنس باشند و نباید بیش از ۸۰٪ ظرفیت کل دستگاه بارگیری شود.
- برای بارگذاری بسته‌های وی پک قسمت‌های شفاف روبروی قسمت‌های کاغذی قرار گیرند.
- ابزار متخلخل طوری در بسته‌ها قرار گیرند که بخار ناشی از میعان در آن‌ها باقی نماند.
- اشیاء سنگین طوری قرار گیرند که به اشیاء سبک آسیب نزنند. نوک اشیاء تیز پوشانده شود.

## فرآیند توزیع اقلام استریل

در صورتی که ارتباط بین بخش استریل مرکزی و اتاق عمل افقی باشد، توزیع اقلام استریل از طریق پنجره ارتباطی بین انبارهای استریل این دو بخش انجام می‌شود. اما چنانچه ارتباط بین این دو بخش به صورت عمودی در نظر گرفته شده باشد، بایستی در حوزه‌ی استریل بخش استریل مرکزی، یک آسانسور اختصاصی برای اقلام استریل در نظر گرفته و ابزار به صورت مستقیم به انبار استریل اتاق عمل تحویل داده شوند.

توزیع اقلام استریل به سایر بخش‌ها به این صورت است که کارکنان مربوطه‌ی بخش‌های استفاده کننده به اتاق تحویل اقلام استریل بخش استریل مرکزی مراجعه و پس از دریافت اقلام مورد نیاز، به بخش مربوطه منتقل می‌نمایند.

## سیستم ردیابی اقلام، لوازم و تجهیزات

جهت شناسایی اقلام ارسال شده به بخش‌های استفاده کننده، اطلاعات مربوط به فرآیند استریل و مشخصات کاربر بر روی بسته‌ها و پک‌های استریل درج می‌شود که در صورت برخورداری از سیستم‌های نوین، این اطلاعات و مشخصات به صورت بارکد بر روی

بسته‌ها، پک‌ها و یا اقلام درج می‌شود. ارزیابی کامپیوتری بسیار آسان‌تر، سریع‌تر و دقیق‌تر از شمارش و کنترل موجودی به صورت دستی می‌باشد.

گاهی به دلیل گرانی برخی ابزار مورد استفاده در اعمال جراحی از جمله ارتوپدی، نوروسرجری و... این ابزار بطور مشترک در بیمارستان‌های مختلف استفاده می‌شوند. در این موارد شرکت مربوطه ست‌ها را مستقیماً به اتاق عمل تحویل می‌دهد. نگرانی اصلی در خصوص این ابزار، عدم کنترل فرآیند آماده‌سازی این ابزار است. اغلب شرکت‌ها تجهیزات لازم برای استریل کردن ابزار را ندارند و این ابزار به طور صحیح شستشو، ضدعفونی و استریل نمی‌شوند. اطمینان از صحت فرآیند آماده‌سازی ابزار در این مورد به عهده بیمارستان است.

### استریلیزاسیون

- استریلیزاسیون فرآیندی است که طی آن همه میکروارگانیسم‌های موجود در سطح یک جسم جامد یا مایع از بین می‌رود.

- در صورتی که عمل پاکسازی قبل از فرایند استریلیزاسیون انجام نشده باشد، استریل بودن وسایل پزشکی را نمی‌توان تضمین کرد چرا که هدف ما تامین وسایل استریل جهت حفظ ایمنی بیمار است.

- بخار آب اشباع شده روی سطح وسایل اثر می‌کند به همین دلیل است که وسایل باید طوری قرار گیرند که از تماس تمام اجزاء آن با بخار اطمینان وجود داشته باشد مثلاً قیچی‌ها باید باز گذاشته شوند.

- استریلیزاسیون با بخار آب از پرکاربردترین و قابل اعتمادترین روش است. این روش غیر سمی، ارزان و سریع است و نفوذ خوبی دارد. دو نوع اصلی اتوکلاو، نوع تخلیه تحت جاذبه (گراویتی) و اتوکلاو تحت خلا است. در دستگاه‌های گراویتی بخار از بالا یا کناره‌های محفظه استریل وارد شده و چون سبک‌تر از هوا است، هوا از ته محفظه و به کمک نیروی جاذبه از طریق دریچه تخلیه بیرون رانده می‌شود. اتوکلاوهای تحت جاذبه معمولاً برای آماده‌سازی محیط‌های آزمایشگاهی، محصولات دارویی و آبی، از بین بردن زباله‌های بهداشتی و وسایل غیرمتخلخلی که بخار به طور مستقیم با سطح آن‌ها در تماس باشد، استفاده می‌شوند. دستگاه‌های استریل تحت جاذبه، به دلیل وجود هوا، از زمان بخار طولانی برخوردار هستند و به طور کلی به دلیل عدم امکان استریل اقلام و لوازم توخالی (همچون تجهیزات لاپاروسکوپی) توصیه نمی‌شوند.

- استریلیزاسیون با بخار با استفاده از اتوکلاو پره‌وکیوم (تخلیه تحت خلا): اگر چه تفاوت این روش با روش قبلی اندک و محدود به میزان دما و تخلیه هوا می‌باشد، اما کیفیت استریل در این روش قابل توجه می‌باشد. در این نوع دستگاه‌های استریل یک پمپ خلا پیش بینی می‌شود تا هوای داخل محفظه استریل، پیش از دمیدن بخار، تخلیه شود. ویژگی بارز برخورداری از پمپ خلا، امکان نفوذ تقریباً از لحظه اول به داخل اقلام و لوازم حتی اقلام متخلخل می‌باشد. با توجه به اینکه در نوع پیش خلا بخار تقریباً از لحظه اول به داخل وسایل

حتی اجسام متخلخل نفوذ می‌کند، این دستگاه مورد تایید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد. بهترین روش استریل کردن وسایل مقاوم به حرارت، استریلیزاسیون با بخار با استفاده از اتوکلاو پره و کیوم است.

در اتوکلاو تحت خلا یک پمپ خلا وجود دارد که هوای داخل محفظه را بیرون می‌کشد. در این نوع اتوکلاو لازم است که تخلیه کامل هوا و میزان نفوذ بخار با تست بووی - دیک پایش گردد. ورقه تست بووی - دیک باید روزانه قبل از استفاده از اتوکلاو بطور افقی در بخش جلویی و پایین اتوکلاو، نزدیک درب و دریچه تخلیه، در زمانی که محفظه دستگاه خالی است قرار گرفته و اتوکلاو به مدت ۳/۵ دقیقه در دمای ۱۳۴ درجه سانتیگراد روشن شود. اگر ورقه بووی دیک به صورت یکنواخت تغییر رنگ داده نشود نباید از اتوکلاو استفاده کرد.

- اطلاعات هر سیکل کار اتوکلاوهای بخار با استفاده از یک خروجی چاپی یا گرافیکی با اندازه گیری دما، زمان و فشار ثبت می‌شود.  
- بهترین و کاملترین روش ارزیابی کارایی استریلیزاسیون با بخار با کمک اندیکاتور بیولوژیک (حاوی اسپورهای باسیلوس استرئوتوموفیلوس) می‌باشد.

- محفظه داخلی اتوکلاو را باید روزانه تمیز نمود. عملیات نگهدارنده اتوکلاو نیز توسط مهندسین و تکنسین‌های کارخانه سازنده انجام می‌شود. اسناد عملیات نگهدارنده در بخش نگهداری شود.

- در صورت مشاهده قطرات آب در داخل سینی و یا مرطوب بودن وسایل، بسته‌ها استریل محسوب نمی‌شوند.

- اقلام استریل را تا وقتی که دمای محتویات آن به دمای اتاق نرسیده نباید از سبد دستگاه خارج و یا جابجا نمود. این مرحله معمولاً ۳-۱ ساعت طول می‌کشد. سرد شدن بسته‌ها بعد از اتمام سیکل اتوکلاو باید در یک ناحیه کم تردد به دور از گرمای شدید یا جریان هوای سرد اتفاق بیفتد.

- زمانی که بسته‌ها خشک و خنک شدند آن‌ها را از سبد داخل دستگاه با دقت خارج نمایید. ذخیره و چیدمان اقلام استریل باید به گونه‌ای باشد که احتمال آلودگی نداشته و شناسایی، گذاشتن و برداشتن آن‌ها به راحتی صورت گیرد.

- در صورتی که تاریخ انقضاء بسته‌های استریل گذشته آن‌ها را به بخش استریلیزاسیون برگردانده و مجدداً استریل کنید، به این صورت که جعبه‌ها را باز کنید، پارچه‌های کتانی را عوض کنید و یک اندیکاتور شیمیایی جدید درون بسته قرار دهید. قبل از استریلیزاسیون مجدد باید کلیه اقلام در بسته‌بندی جدید قرار گیرند. اقلام پیچیده شده در وی پک نیز باید مجدداً با تعویض کاغذ بسته‌بندی شوند.

- در صورتی که هر گونه اشکال در فرآیند استریلیزاسیون ایجاد شده مورد را به تیم کنترل عفونت گزارش کنید.

- اتوکلاوهای رومیزی و قابل حمل در اتاق‌های عمل، دندانپزشکی‌ها و کلینیک‌های سرپایی استفاده می‌شوند.



## استریلیزاسیون سریع (فلش)

- برای استریل نمودن اشیاء فاقد بسته‌بندی در دمای ۱۳۴ درجه سانتی‌گراد در مدت ۱۰-۳ دقیقه با سیستم گراویتی به کار می‌رود. از این اتوکلاو برای استریل کردن وسایل بحرانی در شرایط خاص و فقط در اتاق‌های عمل استفاده می‌شود. به دلیل این که وسایل باید بدون بسته‌بندی در داخل این اتوکلاو قرار گیرد و سیکل آن فاقد مرحله خشک کردن است، امکان آلوده شدن مجدد وسایل افزایش می‌یابد. پروتزها و اعضاء مصنوعی هرگز نباید با استفاده از روش فلش استریل شوند. از سایر معایب این روش، عدم وجود اندیکاتور بیولوژیک برای کنترل کیفی و احتمال سوختن بیماران با وسایل داغ بلافاصله پس از استریلیزاسیون است.

از این روش برای استریل نمودن سریع ابزار با ابعاد محدود که امکان بسته‌بندی آن‌ها برای فرآیند استریل وجود ندارد، به کار می‌رود. اجسام در یک سینی باز یا محفظه و پوشیده که بخار با سرعت به داخل آن نفوذ می‌کند قرار گرفته و فرآیند استریل به سرعت صورت می‌گیرد. استفاده از این روش تنها در مواقع اضطراری و در شرایط محدود صورت گرفته و دستگاه اغلب در مجاورت اتاق‌های عمل پیش‌بینی می‌شود.

## استریل در دمای پایین

برخی از اقلام و لوازم را به جهت ماهیت عملکردی و یا مواد تشکیل دهنده آن، نمی‌توان در دستگاه‌های استریل رایج و با دمای بالا استریل نمود. در سال‌های گذشته، روش‌های جایگزین بسیاری به منظور استریل اقلام و لوازم حساس به دما معرفی شده‌اند که در ادامه به معروف‌ترین آن‌ها اشاره شده است.

## گاز اکسید اتیلن

معروف‌ترین نوع دستگاه استریل کم‌دما دستگاه اتیلن اکسید می‌باشد. از این دستگاه به منظور استریل اقلامی که قابلیت تحمل دمای بیش از ۶۰ درجه سانتیگراد را نداشته اما سازگار با بخار و گرمای خشک هستند استفاده می‌شود. با ظهور روش‌های جدیدتر و مناسب‌تر، استفاده از گاز اتیلن اکسید در سال‌های آینده کاملاً منسوخ و ممنوع خواهد شد، اما در حال حاضر همچنان در سطح وسیع از این روش استفاده می‌شود.

گاز اکسید اتیلن گازی بی‌رنگ و قابل اشتعال و قابل انفجار می‌باشد. مهمترین نقاط ضعف سیستم‌های استریلیزاسیون با گاز اکسید اتیلن زمان طولانی سیکل، هزینه بالا و خطرناک بودن برای بیماران و کارکنان است. بزرگترین نقطه قوت روش استریلیزاسیون با گاز

اکسید اتیلن کارایی بسیار مناسب جهت استریل نمودن لوازم پزشکی حساس به حرارت و رطوبت، بدون هیچگونه آسیبی به مواد تشکیل دهنده لوازم است. قرار گرفتن افراد در معرض گاز اکسید اتیلن ممکن است منجر به التهاب پوست، چشم ها، دستگاه گوارش، سیستم تنفسی و نیز اختلال سیستم اعصاب مرکزی شود. لذا اکسید اتیلن را باید در دسته عوامل کارسینوژن انسانی قرار داد. پیش بینی اتاق جداگانه با قابلیت ضد انفجاری برای دستگاه استریل اکسید اتیلن الزامی می باشد. حتی الامکان باید از روش های جدیدتر استریل کم دما همچون پلاسما استفاده شود.

### گاز پلاسمای پراکسید هیدروژن

فرآیند استریل در این روش به واسطه گاز پلاسما و به صورت شیمیایی صورت می گیرد. این تکنولوژی به سرعت در حال جایگزین شدن با سایر دستگاه های استریل کم دما می باشد. دو عامل تعیین کننده در میزان اثربخشی این روش، نوع گاز پلاسما و ورودی و شدت خلا هستند. در این روش اقلام و لوازم حساس به دما و رطوبت بدون ایجاد پسماند سمی، استریل می شوند.

حالت پلاسما در یک محفظه بسته تحت خلاء کامل که در آن امواج با فرکانس رادیویی و یا انرژی میکروویو اعمال می شود ایجاد می گردد. در این شرایط مولکول های گاز تهییج شده و ذرات باردار ایجاد می شود که خیلی از آنها بصورت رادیکال های آزاد می باشند.

نسل جدید دستگاه های استریل کننده با استفاده از دو مرحله انتشار پراکسید هیدروژن و پلاسما در هر سیکل استریلیزاسیون اثر بخشی دستگاه را افزایش داده اند. این ارتقاء سیستم که بوسیله اصلاح نرم افزار صورت گرفته است باعث شده زمان استریلیزاسیون از ۷۳ دقیقه به ۵۲ دقیقه کاهش یابد. نفوذ بخار پراکسید هیدروژن به داخل لومن های باریک و بلند یکی از محدودیت های این سیستم است که در دستگاه های جدید بوسیله سیستم افزایش دهنده انتشار تا حدودی رفع شده است.

### فرمالدئید

در این روش از بخار سرد به همراه فرمالدئید برای استریل کردن اقلام و لوازم حساس به دما و رطوبت استفاده می شود. این روش تاکنون نتوانسته استانداردهای مربوطه را کسب کند و استفاده از آن در سالهای اخیر در ایران نیز منسوخ و ممنوع شده است.

- جوشاندن، استفاده از بخار یا قرص فرمالدئید، استفاده از میکروویو و اشعه UV از جمله روش‌های ضد عفونی یا استریلیزاسیون ابزار بوده که در حال حاضر به دلیل وجود روش‌های ایمن تر در مراکز پیشرفته دنیا کنار گذاشته شده است.

### استریل کننده های حرارت خشک

این روش فقط برای ابزار و موادی استفاده می‌شود که در روش‌های مبتنی بر حرارت مرطوب تخریب می‌گردند یا نسبت به حرارت مرطوب غیر قابل نفوذ می‌باشند مانند پودرها، محصولات نفتی و لوازم تیز (قیچی و انبرها). این روش بیشتر برای وسایل دارای حفرات بسته استفاده می‌شود و برای مایعات توصیه نشده است اما روغن، پارافین، وازلین را می‌توان در فور استریل کرد. مزایای حرارت خشک شامل این موارد می‌باشد: اول اینکه این روش غیر سمی بوده و به محیط زیست آسیب نمی‌رساند و دوم اینکه راه اندازی این سیستم خیلی راحت بوده و هزینه عملیاتی آن کم می‌باشد، بعلاوه حرارت خشک به خوبی به داخل مواد نفوذ کرده و برای لوازم فلزی و تیز خاصیت خوردندگی و زنگ زدگی ندارد. معایب روش استریلیزاسیون با حرارت خشک عبارتند از نفوذ آرام حرارت که این روش را روشی زمانبر نموده است و علاوه بر آن این روش برای خیلی از مواد مناسب نیست. تاثیر حرارت خشک در صورت وجود مواد آلی و آلودگی بر روی وسایل به نحو قابل توجهی کاهش می‌یابد. معمولاً وسایل باید در دمای ۱۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۶۰ دقیقه یا در دمای ۱۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵۰ دقیقه در دستگاه قرار گیرند. در طی سیکل استریلیزاسیون نباید درب دستگاه باز شود. در این روش هم باید از اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیکی برای اطمینان از اثربخشی فرآیندها استفاده شود.

- دو نوع استریل کننده‌های حرارت خشک وجود دارد. یکی استریل کننده با هوای ساکن دیگری استریل کننده با هوای در گردش. در نوع هوای ساکن که همان آون یا فور است داخل محفظه توسط المنت داغ شونده که در زیر دستگاه می‌باشد داغ می‌شود و هوای داخل اتاقک توسط جریان انتقالی داغ می‌شود. این نوع از استریل کننده‌ها در داغ کردن خیلی کند می‌باشد و برای رسیدن به حرارت استریل کنندگی زمان زیادی را نیاز دارد و همچنین کنترل حرارت کمتری را نسبت به نوع هوای گردش می‌توان اعمال نمود. در نوع هوای در گردش، دستگاه به موتوری تجهیز شده که با دمیدن هوای داغ باعث چرخش سریعتر هوا داخل اتاقک می‌شود که این موضوع باعث انتقال سریع انرژی از هوا به وسایل می‌گردد.

## تابش ماوراء بنفش

طول موج تابش UV در محدوده ۲۱۰ تا ۳۲۸ نانومتر متغیر است. تابش UV در ضد عفونی آب آشامیدنی، هوا، ایمپلنت‌های تیتانیوم و لنزهای تماسی استفاده می‌شده است. باکتری‌ها و ویروس‌ها بجز اسپورهای باکتریایی براحتی با نور UV از بین می‌روند. تابش UV کاربردهای فراوانی دارد ولی متأسفانه اثر میکروب‌کشی و مصرف آن تحت تاثیر وجود مواد آلی، طول موج، نوع سوسپانسیون، دما، نوع میکرو ارگانسیم و شدت UV است که خود تحت تاثیر فاصله و کثیفی تیوب‌ها می‌باشد. کاربرد تابش UV در محیط‌های بهداشتی (مانند اتاق‌های جراحی، اتاق‌های ایزوله و هودهای بیولوژیک) به تخریب ارگانسیم‌های هوا یا غیر فعال شدن میکرو ارگانسیم‌های سطوح محدود می‌شود.

## ضد عفونی کننده های Washer و Flusher

ضد عفونی کننده‌های فلاشر و واشر دستگاه‌های اتوماتیک و بسته‌ای هستند که برای ضد عفونی و تمیز کردن وسایلی مانند لگن‌های بیمار بستری و لگن‌های دستشویی استفاده می‌شوند. وسایلی از قبیل لگن بیمار را می‌توان با ضد عفونی کننده‌های فلاشر تمیز کرد. این دستگاه‌ها دارای یک سیکل کوتاه چند دقیقه‌ای هستند و با جریان سریع آب گرم و دترجنت عمل تمیز کردن را انجام می‌دهند. با استفاده از این ماشین‌ها، دیگر نیازی به تمیز کردن دستی نبوده و مواد قابل مصرف و میکروب‌کش‌های شیمیایی کمتری مورد نیاز است.

## استریل نمودن به وسیله مواد شیمیایی

استریل نمودن به روش غوطه‌ور نمودن وسیله در مواد شیمیایی مایع، که به صورت دستی انجام می‌شود، همیشه به عنوان آخرین گزینه انتخابی است. کنترل این روش مشکل بوده و احتمال آلودگی وسیله در حین آبکشی و خشک نمودن بسیار زیاد است. همچنین امکان نگهداری وسیله جهت استفاده در آینده را نمی‌دهد.

جابجایی اشیاء و بسته‌های استریل

هنگام جابجایی وسایل استریل، باید به موارد ذیل توجه نمود:

- جابجایی وسایل استریل باید به حداقل دفعات ممکن کاهش یابد.

- هنگام جابجایی و خروج بسته‌ها از داخل اتو کلاو دست‌ها باید خشک و پاکیزه باشند.
- برای جابجایی بسته‌های استریل در ناحیه استریل باید حتماً از ترالی مخصوص این کار استفاده کرد. این ترالی‌ها اغلب از جنس پلیمرهای پلاستیکی مقاوم به حرارت با سطوح صاف است.
- شرایط عمومی محل ذخیره‌سازی وسایل استریل
- این ناحیه باید مجزا از سایر قسمت‌ها بوده و دسترسی به این مکان محدود باشد.
- بسته‌های استریل باید در قفسه و یا کابینت قرار داده شوند. حداقل فاصله بسته‌های استریل از کف زمین باید ۳۰، از سقف ۴۵ و از دیوار ۵ سانتی متر باشد.
- محل نگهداری باید از منابع گرما و رطوبت به دور باشد.
- تعویض هوا باید ۱۰ بار در ساعت باشد.
- لوله کشی‌های بخار، آب آشامیدنی یا فاضلاب در این ناحیه نباشد.
- روشنایی کافی داشته باشد.
- بسته‌ها طوری قرار داده شوند که برچسب و تاریخ انقضاء آن به راحتی دیده شود.
- کابینت و قفسه‌های نگهداری بسته‌های استریل باید همیشه در بهترین حالت از نظر پاکیزگی و نظم باشند.
- دیوارها صاف و قابل شستشو باشد. دمای محیط ۲۸-۱۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۰-۳۰٪ باشد.
- قفسه‌های باز باید شبکه‌ای باشد تا از تجمع گردوغبار و ایجاد رطوبت جلوگیری شود.
- کابینت بسته مناسب برای بخش‌هایی است که گردش کار بسته‌ها زیاد نباشد یا رفت و آمد کارکنان به ناحیه استریل محدود نباشد.
- بهتر است مبلمان و اثاثیه چرخ‌دار باشند تا نظافت دیوار و زیر آن‌ها به راحتی انجام شود.

### مدت اعتبار بسته‌های استریل

مدت اعتبار بسته‌های استریل به عواملی همچون: کیفیت بسته‌بندی، شرایط ذخیره‌سازی، نوع و جنس کمدها، تهویه مناسب، شرایط جابجایی، تعداد دفعات برداشته شدن و دست زدن به آن‌ها و وقایع پیش آمده برای بسته‌ها بستگی دارد.

محاسبه مدت زمان اعتبار یک بسته استریل طبق جداول زیر انجام می‌شود:

ظروف	پاکت پرس شده از جنس پلی اتیلن یا پلی پروپیلن	پاکت کاغذ پزشکی از جنس پلی استر یا پلی پروپیلن	کیسه کاغذی	پارچه غیر منسوج	کاغذ کرپ	بسته‌بندی
۱۰۰ با فیلتر	۱۰۰	۸۰	۴۰	۴۰	۲۰	اولین بسته‌بندی
۲۵۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۸۰	۶۰	دومین بسته‌بندی

اگر اقلام استریل دارای لفاف یا پوشش محافظ علاوه بر بسته‌بندی باشند، در این صورت امتیازات زیر را به آن اضافه نمایید:

امتیازات	پوشش محافظ
۴۰۰	کیسه پلی اتیلن درزبندی شده
۶۰	پوشش یا ظرف محافظ

بر اساس شرایط محیط ذخیره سازی اقلام استریل، امتیازات زیر به آن تعلق می‌گیرد:

امتیازات	شرایط محیط ذخیره سازی
۰	کشو
۰	کابینت باز
۱۰۰	کابینت بسته

بر اساس موقعیت و محل ذخیره سازی اقلام استریل امتیازات زیر را به آن اضافه نمایید:

امتیازات	موقعیت و محل ذخیره سازی
۰	اتاق بیمار
۵۰	ایستگاه یا دفتر پرستاری
۷۵	انبار کالا
۲۵۰	انبار کالای استریل
۳۰۰	انبار کردن در اتاق عمل یا بخش استریلیزاسیون

فهرست امتیازات و درجه بندی:

امتیاز	مدت زمان
۱-۲۵	۲۴ ساعت
۲۶-۵۰	یک هفته
۵۱-۱۰۰	یک ماه

۱۰۱-۲۰۰	دو ماه
۲۰۱-۳۰۰	سه ماه
۳۰۱-۴۰۰	شش ماه
۴۰۱-۶۰۰	یک سال
۶۰۱-۷۵۰	دو سال
۷۵۱ و بیشتر	پنج سال

### محاسبه مدت اعتبار بسته های استریل

مدت زمان اعتبار بسته های: (۱) دو لایه پارچه ای ۲ هفته (بسته های پارچه ای یک لایه معتبر نمی باشند). (۲) بسته های وی پک یک لایه دو هفته و دو لایه یک ماه و (۳) کاغذهای کرپ نیز در صورت یک لایه بودن یک هفته و در صورتی که دو لایه بسته شده دو هفته، به نظر منطقی می رسد. این زمان اعتبار برای بخش های بالینی تعیین شده که شرایط، معمولاً برای نگهداری بسته های استریل به مدت طولانی تر در آنها مهیا نمی باشد. بدیهی است نگهداری بسته های استریل در انبار استریل اتاقهای عمل در صورتی که شرایط استاندارد ( وجود تهویه با فیلتر هپا، محدودیت تردد، برنامه نظافت روزانه و...) دارند می تواند طولانی تر و حداکثر تا سه ماه باشد.

### روش های کنترل فرآیند استریلیزاسیون

خدمات بهداشت و کنترل عفونت به عنوان حساس ترین بخش از خدمات ارائه شده در بخش CSSD مطرح می باشد. هرگونه کوتاهی در ارائه سریع و صحیح خدمات در این بخش، می تواند آسیب های بسیاری بر عملکرد سایر بخش های تشخیصی و درمانی وارد و بیماران و کارکنان را با خطرات حیاتی روبرو سازند. یکی از مهمترین خدمات مذکور، ارزیابی و پایش دستگاه های شستشو و استریل کننده می باشد. استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی که پیش از وارد کردن بسته ها به داخل دستگاه استریل کننده، بر روی آنها چسبانده یا داخل بسته ها قرار داده می شوند، از جمله این روشها می باشند.

- تجهیزات استریل کننده باید حداقل یک بار در سال، در هر دو حالت پر و خالی و در هر زمان که تعمیرات انجام می شود اعتبارسنجی و کالیبره شوند.

- راهنمای استفاده از دستگاه برای کاربر برای هر کدام از تجهیزات موجود باشد.

- فرآیند استریلیزاسیون فرآیند پیچیده ای است. تنها با انجام تست نمی توان از استریل بودن اقلام و وسایل مطمئن شد بلکه این امر تنها از طریق یک سیستم کنترل کامل فرآیند امکان پذیر است. یک برنامه خوب کنترل عفونت شامل اعتباربخشی مداوم شرایط فرآیند است.

پایشگرهای فیزیکی: این پایشگرها، عناصر اندازه گیری ای هستند که داخل دستگاه استریل کننده تعبیه شده و جزئی از دستگاه می باشند مانند دماسنج، فشارسنج، زمان سنج، حسگرهای بارگذاری و... بسیاری از تجهیزات جدید دارای چاپگر بوده و مشخصات فرآیند را می توان پرینت گرفت. در این صورت در هر سیکل باید این پایشگرها کنترل شوند.

### اندیکاتورهای شیمیایی:

در هر سیکل و هر بسته باید از اندیکاتورهای شیمیایی استفاده نمود. جهت مانیتورینگ فرآیند استریل سازی به روش های مختلف شاخص ها یا اندیکاتورهایی استفاده می شوند. اندیکاتورها به ما نشان می دهند که استریل سازی همانطور که انتظار می رفت انجام شده یا نه. بدیهی است تفسیر این اندیکاتورها به عهده کارکنان با تجربه و آگاه است.

انواع اندیکاتورهای شیمیایی شامل:

- **اندیکاتور کلاس ۱ (نوار چسب):** هدف از استفاده از آن، اثبات این مطلب است که بسته در معرض فرآیند استریلیزاسیون قرار گرفته است و بسته اتوکلاو شده از بسته اتوکلاو نشده تشخیص داده می شود. این اندیکاتور به پارامترهای بخار اشباع، دما و زمان حساس است.

- **اندیکاتور کلاس ۲ یا تست بووی دیک:** این اندیکاتور برای ارزیابی میزان کارایی سیستم خلاء در اتوکلاوهای پره و کیوم است. هدف از آن اثبات عدم حضور هوا در محفظه اتوکلاو است که مانع نفوذ سریع و یکنواخت بخار به داخل بسته می شود. یک صفحه تست بووی دیک بنا به توصیه کارخانه سازنده داخل یک پکیج کاغذی یا پارچه ای یا بدون پکیج در قسمت پایین، نزدیک درب و به صورت افقی قرار داده می شود. سپس یک سیکل دستگاه با دمای ۱۳۴ درجه و مدت زمان ۴-۳/۵ دقیقه روشن می شود. اگر صفحه تست به صورت یکنواخت تغییر رنگ دهد قابل قبول است. اگر صفحه یکنواخت تغییر رنگ نداد یک بار دیگر تست بووی دیک تکرار می شود. اگر مجدداً مردود شد باید استفاده از دستگاه متوقف شده و درخواست بازبینی ارسال شود. پس از بازبینی و تعمیر احتمالی یکبار دیگر تست را انجام دهید.

- **اندیکاتور کلاس ۳:** این اندیکاتور فقط برای یک پارامتر کاربرد دارد و تنها نشان دهنده این است که بسته در معرض دمای معین قرار گرفته است. در حال حاضر این تست استفاده نمی شود.

- **اندیکاتور کلاس ۴:** این اندیکاتور مقادیر چند پارامتر (مثل زمان و دما) را بررسی می کند و برای بسته های کوچک (زیر پنج قلم) استفاده می شود.

- **اندیکاتور کلاس ۵:** این اندیکاتور به تمام پارامترهای حیاتی فرآیند استریلیزاسیون با بخار حساس است. این اندیکاتور بسیار دقیق تر از کلاس ۴ و معادل اندیکاتور بیولوژیک است. گاهی در مراکز این اندیکاتور همراه با اندیکاتور بیولوژیک در دستگاه گذاشته



می شود تا در مدتی که خواندن اندیکاتور بیولوژیک به طول می انجامد مدرکی دال بر صحت فرایند استریلیزاسیون در دسترس باشد. بهتر است بسته های استریل تا حاضر شدن جواب اندیکاتور بیولوژیک در انبار استریل CSSD نگهداری شوند. در غیر این صورت اندیکاتورهای کلاس ۵ یا ۶ باید برای قضاوت صحت عملکرد اتوکلاو مورد استفاده قرار گیرند.

- **اندیکاتور کلاس ۶:** این اندیکاتور به تمام پارامترهای حیاتی در دامنه خاصی حساس است و برای بسته های بزرگ و یا ست های عملهای جراحی حساس استفاده می شود.

- **اندیکاتور بیولوژیک:** این اندیکاتور برای اتوکلاو هفته ای یکبار و در هر بار بارگذاری برای پلاسمای پراکسید هیدروژن استفاده می شود. بعلاوه پس از هر بار تعمیر دستگاه و قبل از استریل کردن عضو مصنوعی (پروتز) و یا ابزار کاشتنی (ایمپلنت) هم استفاده می شود. این اندیکاتور را جایی از محفظه قرار دهید که امکان دارد عامل استریل کننده به آنجا نرسد. اندیکاتور بیولوژیک حاوی اسپور باکتری است و نابود شدن اسپورها نشان دهنده رضایت بخش بودن فرآیند است.

- **اندیکاتور بیولوژیک:** سه عدد ویال اندیکاتور بیولوژیک را هر کدام در مرکز یک بسته محتوی البسه جراحی قرار داده پشت درب ورودی، پشت درب خروجی و مرکز محفظه قرار دهید (در اتوکلاو یک درب یک عدد ویال در انتهای محفظه، یک عدد در مرکز و یک عدد در پشت درب ورودی گذاشته شود). دستگاه را برای یک سیکل کاری معمولی تنظیم کرده و سیکل را آغاز کنید. بعد از اتمام سیکل و گذشت مدت زمان لازم برای سرد شدن، ویال را بشکنید تا محیط کشت در تماس با اسپور قرار گیرد و سپس آنرا همراه با یک ویال بیولوژیک سالم در انکوباتور ۵۶ درجه سانتی گراد قرار دهید. در صورتی که رنگ ویال طبق دستورالعمل به بنفش تغییر کند به این معنی است که فرآیند استریلیزاسیون به طور صحیح انجام شده و اگر به زرد تغییر یابد نشان دهنده زنده بودن باسیل و تکثیر آن در محیط کشت است (ویال سالم که دارای اسپور زنده است به رنگ زرد تغییر می کند). در این صورت موضوع را گزارش داده و فوراً تمام بسته های استریل شده را جهت فرآیند مجدد مرجوع نمایید. برای خواندن ویال های اسپور تست آن ها را به آزمایشگاه فرستاده و پاسخ را به صورت کتبی با مهر و امضاء آزمایشگاه در بخش نگهداری کنید. برچسب روی ویال را هم جدا کرده و روی برگه آزمایش بچسبانید. ویال را پس از اتمام ۴۸ ساعت و کسب جواب به عنوان پسماند عفونی امحاء کرده و به عنوان مدرک در بخش نگهداری نکنید. اندیکاتورهای بیولوژیک جدید بر اساس آشکارسازی آنزیم مربوط به اسپور است و قرائت آن ها ۳ ساعت طول می کشد.

اندیکاتورهای بیولوژیک را علاوه بر استفاده روتین (هفتگی) در موارد زیر در اتوکلاو بگذارید:

- هر گاه از مواد بسته بندی جدید استفاده کرده اید.
- پس از هر بار تعمیر اتوکلاو.
- پس از هر بار تغییر در نحوه بارگذاری پک ها.
- هر گاه پرسنل تازه کار در واحد CSR مشغول به کار باشند.

- قبل از استریل کردن ایمپلنت‌ها.

**PCD (Process Challenge Device):** این محصول که به شکل‌ها و جنس‌های مختلف در بازار موجود است چند کاربرد در فرآیند استریلیزاسیون دارد:

- کاربرد اول آن برای انجام آزمون بووی دیک است. اندیکاتور بووی دیک را درون PCD قرار داده و درب آن را ببندید. در انتهای این وسیله یک سوراخ برای خروج هوا و نفوذ بخار وجود دارد. وسیله را در محفظه اتوکلاو قرار داده سیکل مناسب را شروع نمایید. در انتهای سیکل و بعد از خنک شدن PCD آن را از دستگاه خارج کرده و اندیکاتور را مشاهده کنید. در صورتی که رنگ اندیکاتور کاملاً طبق راهنمای آن تغییر کند می‌توان از اتوکلاو استفاده کرد.

- از PCD می‌توان برای به چالش کشیدن چرخه استریلیزاسیون با اندیکاتورهای کلاس ۵ و ۶ و اندیکاتور بیولوژیک استفاده کرد. روش استفاده از آن مانند اندیکاتور بووی دیک است. بکاربری این وسیله تاثیر روش‌های آماده سازی روی اندیکاتور را حذف می‌کند.

### توزیع و پخش اقلام استریل در بخش‌ها

- باید توجه داشت که اقلام استریل به هنگام توزیع و تحویل بر روی زمین نیافتند و بیش از حد در تماس با دست قرار نگیرند ( حداکثر ۳ یا ۴ بار).

- تحویل اقلام استریل به بخش‌ها باید در دفتر ثبت شود و سوابق آن نگهداری شود.

- از ظروف تمیز بدون منفذ باید برای توزیع و تحویل اقلام استریل به بخش‌های بیمارستان استفاده کرد ( یکی برای بسته‌هاستریل و یکی برای بسته‌های غیر استریل).

- ذخیره سازی بسته‌ها در بخش به ترتیب تاریخ انقضاء انجام شود تا سری‌های قدیمی تر زودتر مورد استفاده قرار گیرند.

- قبل از استفاده از ست‌های جراحی در بخش، اندیکاتور موجود در بسته از نظر تغییر رنگ بازبینی و در صورت تایید استریل بودن توسط پرستار، جهت پیگیری‌های بعدی در پرونده بیمار در قسمت گزارش پرستاری یا برگه مخصوص چسبانده شود.

- باید در خط مشی‌های بیمارستان حوادثی که نیاز به فرآیند استریلیزاسیون مجدد است مشخص شود (مانند پارگی پوشش و مرطوب شدن).

## نظافت و ضد عفونی محیط بخش استریلیزاسیون

نظافت و ضد عفونی محیط بخش استریلیزاسیون باید به صورت روزانه انجام شود. کف زمین و سطوح کار باید حداقل روزی یکبار نظافت شود. سینک باید هر شیفست شسته شود. سطوح از قبیل قفسه‌ها، سقف، پنجره‌ها و دیوارها باید به صورت دوره‌ای و بر اساس برنامه منظم تهیه شده در مرکز نظافت شود. نظافت همیشه باید از ناحیه تمیز شروع و به نواحی آلوده و از نواحی بلندتر به سمت نواحی پایین تر ختم شود تا از انتقال عفونت جلوگیری شود. وسایل نظافت مانند اسفنج، دستمال و پارچه باید برای نواحی تمیز و کثیف جدا باشد. دیوارها باید بدون لکه باشد. وسایل نظافت باید در تراسی مخصوص و در جای خاص خود قرار داده شود. هرگز محیط بخش استریلیزاسیون را جاروی خشک نکشید چون باعث برخواستن میکروب‌ها از کف زمین به هوا و نشستن آن‌ها بر روی سطوح افقی بخش می‌شود. دستمال نظافت نباید تکانده شود. سطوح را نباید با دستمال خشک نظافت کرد. زمانی که آب مخزن تی شویی کثیف است و همچنین قبل از رفتن به منطقه بعدی باید آب مخزن تعویض شود. سطوح تمام قفسه‌ها باید به صورت هفتگی با استفاده از یک پارچه تمیز و الکل ۷۰٪ نظافت شود تا گرد و غبار از سطح آن زدوده شود. الزامات مراکز بهداشتی درمانی را در خصوص برنامه مبارزه با آفات بهداشتی مانند سوسک، پشه و موش اجرا نمایید. از هرگونه ساخت و ساز یا بازسازی بدون برنامه قبلی در مناطق بخش استریلیزاسیون خودداری نمایید. استفاده از لاک، ناخن مصنوعی، جواهر و زینت آلات در بخش استریلیزاسیون ممنوع است. استفاده از جارو و گردگیر ممنوع است. خوردن و آشامیدن فقط در مناطق تعیین شده مجاز است. از دست زدن غیر ضروری به بسته‌های استریل خودداری نمایید. کارکنان باید از یونیفرم مطابق استاندارد بخش استریلیزاسیون ( کلاه، پیراهن، شلوار) استفاده نمایند.

## منابع مورد استفاده:

- راهنمای استریلیزاسیون در بیمارستان ها و مراکز درمانی. ترجمه: مهندس حمید زارع، دکتر عبدالمطلب صیدمحمدی، مهندس حسن سلی می پارسا، مهدی طالبی، فاطمه نوریان. نشر جامعه نگر. ۱۳۹۳.
- استریلیزاسیون، ضد عفونی و گندزدایی در محیط‌های بهداشتی و درمانی. تالیف: دکتر کیارش قزوینی و دکتر مهدی نوروزی. نشر امید مهر مشهد. ۱۳۹۲.
- استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن - بخش استریلیزاسیون مرکزی - دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی - معاونت توسعه مدیریت و منابع وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - ۱۳۹۲.
- Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings -2007- CDC.
- Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008 – CDC.
- Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings, 2002- CDC.
- The ASEAN Guidelines for Disinfection and Sterilization of Instruments in Health Care Facilities. Available in [apsic.info/document/2010](http://apsic.info/document/2010).
- APSIC Guidelines for Environmental Cleaning and Decontamination – 2010.
- Best Practice Guidelines for Cleaning, Disinfection and Sterilization of Critical and Semi-Critical Medical Devices – 2011.