

## کنترل عفونت در آزمایشگاه های تشخیص طبی

کروزول  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ ، از این دسته است و اثر باکتریوسیدی (از بین بردگی باکتری) آن بیشتر از فنل است. این ترکیبات بر حسب غلظت باکتریواستاتیک یا باکتریوساید هستند. کروزول قوی تر از فنل بوده و حلالیت آن در آب کمتر است و حدود ۲ درصد در آب حل می شود. کروزول با نام های تجاری لیزال، لیزول و غیره به فروش می رسد. اثر ترکیبات فنلی در pH قلیایی و در حضور مواد آلی کم می شود.

### ◆ الکل

الکل اتیلیک در غلظت ۵۰-۷۰ درصد بیشترین اثر را روی باکتری ها داشته و اثر کمی روی اسپورها دارد. الکل ها علیه طیف وسیعی از باکتری ها و تعداد زیادی از ویروس ها موثرند اما هیچ تاثیری روی اسپور باکتری ها ندارند. روی ویروس های بدون پوشش تاثیر متوسطی دارند. الکل ها باقی مانده نمی گذارد و اثر مخرب روی سطوح ندارد. استفاده از الکل ها به عنوان گندزدهای تماسی مشکل است زیرا به سرعت تبخیر می شوند و درون مواد آلی خوب نفوذ نمی کنند. غلظت بالای ۶۰ درصد برای ویروس ها اثر کشنده دارد.

پروتئین های خارجی اثر الکل را کم می کند. الکل باعث دناتوره شدن پروتئین ها می شود و چربی ها را حل می کند بنابراین روی غشای باکتری ها موثر است. وقتی از الکل ها استفاده می شود، بهتر است که شی مورد نظر تمیز شود و پس از آن برای مدت زمان مناسبی در الکل غوطه ور شود. الکل ها اغلب همراه با ضد عفونی کننده های دیگر از قبیل فرمالدئید یا کلر (۲۰۰۰ ppm در الکل) استفاده می شود. اتانول و ایزوپروپانول در غلظت های ۷۰-۸۵٪ برای ضد عفونی کردن سطوحی که با ضد عفونی کننده های هالوژنه یا دیگر ضد عفونی کننده های شیمیایی فرسوده می شود، مفید است.

با توجه به وجود عوامل عفونی متعدد در آزمایشگاه ها، اهمیت کنترل عفونت در آزمایشگاه های تشخیص طبی و انجام دقیق اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش انتقال عفونت در این مراکز بسیار حائز اهمیت است. به منظور کنترل انتقال عفونت در مراکز ارائه خدمات بهداشتی- درمانی همواره برخی اقدامات احتیاطی که اصطلاحاً اقدامات متداول یا Routine practices نامیده می شود به کار گرفته می شود. این اقدامات مبتنی بر این فرض است که هر فرد مراجعه کننده به این مراکز، حتی افراد بدون علائم، ممکن است آلوده به میکروارگانیسم های بیماری زا باشند، بنابراین در زمان تماس با خون، مایعات بدن، ترشحات، مخاط، پوست آسیب دیده، زخم و جوش همه افراد مراجعه کننده، این اقدامات باید به کار گرفته شود. به طور کلی این اقدامات عبارتند از: گندزدایی و استریلیزاسیون، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، بهداشت دست، استفاده از عوامل ضد عفونی کننده برای آماده سازی پوست، مدیریت و دفع اصولی اشیاء نوک تیز و برنده. در ادامه به بررسی این موارد می پردازیم.

### گندزدایی تجهیزات و وسایل آزمایشگاه

گندزدایی فرآیندی است که به وسیله آن همه و یا تعداد زیادی از میکروارگانیسم های بیماری زا به استثنای اسپورهای باکتریایی یک جسم، از بین رفته و یا غیر فعال می شود. در حقیقت در فرآیند گندزدایی هر چند از بار میکروبی سطوح کاسته می شود ولی فرآیند استریلیزاسیون انجام نمی شود. مواد گندزدا بر اساس حیطة کارکرد به سه گروه مواد گندزدای قوی (High-level disinfection)، متوسط (Intermediatedisinfection) و ضعیف (low-level disinfection) دسته بندی می شود. در ادامه به برخی از انواع ضد عفونی کننده ها و گندزدها اشاره می شود.

### ◆ فنل و ترکیبات فنلی $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

این ترکیبات اثر خود را با انعقاد پروتئین باکتری ها و تخریب فشار سلولی اعمال می کند. در غلظت ۰/۲ تا ۳ درصد، بر روی تمام اشکال میکروارگانیسم های فعال موثرند اما بر علیه اسپور ها فعالیت ندارند و تاثیر محدودی بر روی باکتری های بدون پوشش دارند.

#### ♦ هالوژن ها

شامل مواد یدین، کلرین، فلورین و برومین می شود. کلرین و یدین پرمصرف ترین آنها هستند.

#### ✓ یدوفرم ها

ترکیباتی هستند که در آنها ید با یک عامل حمل کننده ترکیب شده است. ضد عفونی کننده های متداول همه منظوره ای هستند که عملشان مشابه محصولات کلر دار است. غلظت پیشنهادی برای محصولات حاوی ید ۷۵ ppm ید در دسترس برای ضد عفونی کردن سطوح کاری است. برای اهداف دیگر غلظت ممکن است بسیار بالاتر باشد. مانند ترکیبات کلردار در حضور مواد آلی و پروتئینی اثر آنها کاهش می یابد. یدوفرم ها یک شاخص رنگ درونی دارند رنگ زرد یا قهوه ای نشانه ی فعال بودن آن است؛ ضمن اینکه این مواد برای انسان نسبتاً بی ضررند.

#### ✓ Iodine

قدیمی ترین باکتریوسید است که قابل حل در الکل است. روی تمام اشکال باکتری ها و میکروارگانیسم های دیگر مثل اسپورها (اثر ضعیف تری دارند)، قارچ ها و ویروس ها موثر است. بیشترین کاربرد آن جهت ضد عفونی پوست قبل از اعمال جراحی است. این ترکیبات برای گندزدهای سطوح سخت مناسب نیستند.

#### ✓ ترکیبات کلردار

به مقیاس وسیع کاربرد دارد و به صورت گاز فشرده جهت ضد عفونی آب به کار می رود. از هیپوکلریت ها، کلسیم هیپوکلریت و سدیم هیپوکلریت (وایتکس) خیلی پر کاربرد و موثر است. این ماده در ایران حاوی ۵۰۰۰۰ ppm است. ارزان، سریع العمل و با گستره عملکردی وسیع اغلب به عنوان یک ضد عفونی کننده با توانایی متوسط استفاده می شود. یک عامل اکسید کننده قوی است و می تواند خورنده فلزات باشد. رقت ۲٪ محصول معمولی خانگی ۱۰۰۰ ppm کلر در دسترس را تامین می کند و به عنوان یک ضد عفونی کننده معمولی آزمایشگاه بسیار موثر است. رقت ۱۰٪ محصول خانگی ۵۰۰۰ ppm بر علیه آلودگی های خونی و دیگر مواد آلی موثر است. غلظت بالای پروتئین محیط عمل محصولات کلردار را غیر فعال می کند. محلول هیپوکلریت رقیق برای حداکثر فعالیت باید روزانه تهیه شود. چون در دمای اتاق تجزیه می گردند. این محلول ها در شیشه های قهوه ای در بسته چند روز فعال می مانند. غلظت مورد استفاده بستگی به بار میکروبی موادی که باید گند زدایی شود، دارد. از محلول ۲٪ برای ضد عفونی کردن سطوح تمیز و از محلول ۱۰ درصد برای ضد عفونی کردن سطوح آلوده با بار میکروبی سنگین استفاده کنید. هر روز سطح میزها باید با محلول رقیقی از سفید کننده تمیز

شود. برای تمیز کردن وسایل آزمایشگاهی که مکرراً مورد استفاده قرار میگیرند نمیتوان مواد سفید کننده را به کار برد، زیرا موجب خوردگی و پوسیدگی ظروف و وسایل استیل و نیز انعقاد پروتئین ها می شود. برای این وسایل می توان پیش از اتوکلاو از یک محلول ضد عفونی کننده قوی مانند دترژنت فنولیک ۳ درصد استفاده کرد.

#### ✓ ید

عنصری سیاه رنگ و مایل به آبی و تنها هالوژنی است که در حرارت معمولی (۲۰ درجه سانتیگراد) حالت جامد و کریستالی دارد. از آنجا که عنصر ید خیلی فعال بوده علاوه بر اینکه باکتریوسید است بر اسپورها و قارچ ها نیز موثر است. محلول ۲٪ ید به عنوان تئوئید در پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد. دیگر ترکیبات ید شامل لوگل (محلول قوی ید حاوی ۰.۵٪ ید) و یدوفرم (محتوی ۲٪ ید) است. قدرت میکرب کشی ید کمتر از کلر است.

#### ♦ فلزات سنگین و ترکیبات آنها

فلزات سنگین و ترکیبات آنها به مقدار جزئی اثر مرگبار بروی باکتری ها دارند. به آنها oligodynamic action می گویند. مثل نیترات نقره، مرکوریک کلراید مس، مرکورکرم و متافن. خاصیت ضد عفونی کنندگی دارند. این ترکیبات باعث دناتوره شدن پروتئین ها می شود.

#### ♦ دترجنت ها (شوینده های معمولی)

ماده شیمیایی که دارای خاصیت نفوذ پخش کنندگی، امولسیون کنندگی، خیس کنندگی و پایین آوردن کشش سطحی است دارای خاصیت پاک کنندگی نیز است. چون دارای خاصیت ذکر شده هستند دترجنت نامیده می شوند. صابون ها (املاح قلیایی سدیم و پتاسیم) از پاک کننده هایی هستند که به طور مکانیکی باعث از بین بردن آلودگی ها و باکتری ها می شود. دترجنت ها گندزدا نیستند. صابون ها در آب هایی که سختی زیادی داشته باشند (کلسیم و منیزیم بالا) موثر نیستند. دترجنت ها از نظر شیمیایی به چهار دسته آنیونی، کاتیونی، غیر یونی و آمفوتریک تقسیم می شود.

**نوع کاتیونی:** دارای خاصیت پاک کنندگی کم ولی میکروب کشی قوی است. بخش کاتیونی آنها خاصیت باکتری کشی دارد. اثر هیدروفیلیک این عناصر مربوط به یون، حاوی بارالکتریکی مثبت است. دارای خاصیت ترکیب با پروتئین چربی و فسفات بوده و بنابراین اثر آنها در حضور سرم خون و سایر مواد آلی کاهش می یابد. ضد ویروس، باکتری به خصوص گرم مثبت،

قارچ، پروتوزوا است.

**نوع آنیونی:** دارای خواص پاک کنندگی قوی و ضد میکروبی ضعیف بوده، بیشتر روی باکتری های گرم مثبت موثرند و در غلظت های بالا قادر به تجزیه باکتری های گرم مثبت هستند.

**نوع غیریونی:** عمدتاً مشتقات پلی اکسی اتیلن و پلی اکسی پروپیلن هستند، در محلول های آبی تجزیه نشده به عنوان پاک کننده، امولسیون کننده در تحقیقات شیمیایی دارای مزایای زیادی می باشند. خاصیت ضد میکروبی ندارند و بار الکتریکی آنها صفر است.

**نوع آمفوتریک:** هر دو خاصیت پاک کنندگی آنیونی و کاتیونی را توأمآرا می باشند. فعالیت میکروب کشی آنها در یک دامنه وسیع از PH ثابت باقی می ماند. قدرت میکروب کشی موثری دارند.

#### ◆ آلدئیدها

##### ✓ فرمالدئید

فرمالدئید یک گاز است که به ۲ شکل حل شده در آب و متانول به صورت محلول فرمالدئید ۳۷٪ (فرمالین) و به صورت پارافرمالدئید جامد، که پس از ذوب گاز آزاد می نماید، وجود دارد. گاز فرمالدئید بر روی انواعی از میکروارگانیسم ها بسیار موثر است و برای ضد عفونی کردن فضا و هودهای ایمنی زیستی استفاده می شود. فرمالدئید محلول در آب در غلظت ۱ تا ۸ درصد فعال است و برای گند زدایی سطوح سخت می تواند به کار رود. به دلیل خاصیت سوزش آور و کارسینوژن به عنوان ضد عفونی کننده سطوح سخت تنها در موقعیت های خاص استفاده می شود.

##### ✓ گلو تار آلدئید

به شکل محلول ۲۰٪ استفاده می شود. برای فعال سازی باید قبل از استفاده یک عامل قلیایی به آن افزوده شود. محصول فعال شده به مدت ۲ هفته ممکن است نگهداری شود و پس از تیره شدن باید دور ریخته شود. فعالیت خوبی علیه باکتری ها، اسپور ها و ویروس ها نشان می دهد اما سمی، سوزش آور و موتاژن است و مصرف آن باید محدود و کنترل شده باشد.

##### ✓ فرمالدئید و الکل

فرمالدئید ۸٪ در الکل ۷۰٪ ضد عفونی کننده خوبی برای باکتری ها، اسپور ها و ویروس هاست و در خیلی از مواد ضد عفونی کننده انتخابی بوده و کاربرد زیادی دارد.

#### ◆ مواد گازی

استریل کننده های گازی در مواردی به کار می رود که در حرارت بالا یا محلول های شیمیایی خراب می شود. سردسته این ترکیبات اکسید اتیلن است. در غلظت پایین نیز قدرت استریلیزاسیون بالایی دارد. مواد حساس به حرارت یا رطوبت را استریل می کند. ازن

گازی است بیرنگ و تقریباً آبی. یک اکسید کننده قوی به شمار می رود خصوصیات باکتریوسید آن بر کلر ارجحیت دارد و تا حدودی مستقل از تغییر PH عمل می کند.

#### ◆ ترکیبات جیوه ای

تاثیر ضعیفی روی باکتری ها دارد و بر علیه اسپور بی فایده هستند اگر چه این دسته از ضد عفونی کننده ها فعالیت خوبی علیه ویروس ها از خود نشان داده اند ولی به دلیل سمی بودن پیشنهاد نمی شود.

#### ◆ پراکسید هیدروژن

معمولاً بشکل ۳۰٪ در دسترس است و ممکن است به عنوان گندزدا به نسبت یک به پنج رقیق گردد. بر طیف وسیعی از میکروب ها اثر می کند. در درجه حرارت بالا و نور پایدار نیست.

#### ◆ ترکیبات آمونیوم

این ترکیبات در غلظت ۰/۱ تا ۲ درصد فعالند. آنها بر روی باکتری های فعال و ویروس های پوشش دار موثرند اما علیه باکتری ها و ویروس های بدون پوشش یا باسیل سل تاثیری ندارند.

#### استریلیزاسیون

فرآیندی است که به وسیله آن همه میکروارگانیسم های زنده یک جسم از جمله اسپورهای باکتریایی مقاوم، از بین رفته و یا غیر فعال می شود به طوری که احتمال وجود میکروارگانیسم های زنده در جسمی که تحت این فرآیند قرار می گیرد کمتر از یک میلیونیم باشد. این روش باید برای تمامی وسایل و تجهیزاتی استفاده شود که در تماس مستقیم با خون و یا بافت های استریلند. فرآیند استریلیزاسیون با استفاده از روش های زیر انجام می شود:

بخار با فشار بالا یا حرارت مرطوب (اتوکلاو)، حرارت خشک (آون)، استریل کننده های شیمیایی و استفاده از برخی محلول هایی که پیشتر به آن پرداخته شد و همچنین پرتو گاما و پرتوی الکترونی. جهت دستیابی به اهداف استریلیزاسیون، این فرآیند به زمان، تماس، درجه حرارت و در رابطه با استریلیزاسیون با بخار، فشار بالا نیاز دارد. استریلیزاسیون با استفاده از روش بخار با فشار بالا از قدیمی ترین و متداولترین روش های استریلیزاسیون وسایل پزشکی است. این روش نسبت به سایر روش ها ایمن تر، سریع تر و ارزان تر است.

مراحل استریلیزاسیون با بخار به شرح زیر است:

#### • تمیز کردن و آلودگی زدایی

تمیز کردن و رفع آلودگی از سطح اقلامی که قرار است تحت فرآیند استریلیزاسیون قرار بگیرد باید بلافاصله پس از استفاده از آنها صورت پذیرد. در صورت امکان، فردی مشخص باید مسئولیت پاک سازی

و گندزدایی یا استریلیزاسیون را بر عهده بگیرد. این فرد باید برای این مسئولیت تحت آموزش قرار گیرد و در دوره های بازآموزی شرکت کند.

✓ دستورالعمل سازنده برای پاک سازی و گندزدایی یا استریلیزاسیون تجهیزات باید در محل آماده سازی مجدد قرار گیرد و اگر وسیله ای فاقد دستورالعمل پاک سازی باشد، باید برای آن دستورالعمل مکتوب تهیه و با گذشت زمان مورد بازنگری قرار گیرد.

✓ کارکنان در زمان پاک سازی ابزار و وسایل باید از تجهیزات حفاظت فردی نظیر ماسک، دستکش، عینک ایمنی، گان و... استفاده کند.

✓ جهت اطمینان از تمیز شدن کامل، باید تا حد امکان کلیه قسمت های متصل به هم جدا شود.

✓ برای جلوگیری از خشک شدن و چسبیدن بقایای مواد آلی به تجهیزات، باید آنها را پس از استفاده در اولین فرصت پاک سازی کرد.

✓ قبل از شروع پاک سازی، می توان جهت جلوگیری از خشک شدن و چسبیدن بقایای مواد آلی به تجهیزات، آنها را در آب یا محلول آب و شوینده خیس کرد.

✓ تجهیزات را باید مطابق دستورالعمل سازنده با استفاده از مواد شوینده و آب شستشو داد و در نهایت آنها را خشک کرد.

✓ در زمان پاک سازی باید مراقب تجهیزات به ویژه تجهیزات ظریف و حساس بود. ابزار پاک سازی پس از کاربرد برای استفاده مجدد در مرحله بعد باید تمیز و گندزدایی شوند.

#### • بسته بندی

جهت بسته بندی اقلام در استریلیزاسیون باید از اجناسی استفاده کرد که نسبت به عامل استریل کننده نفوذ پذیر و نسبت به ورود میکروارگانیسم ها و آلودگی ها نفوذناپذیر باشد. مواد استفاده شده در بسته بندی باید نسبت به گرما، پارگی یا سوراخ شدن و سایر آسیب های فیزیکی مقاوم بوده و در عین حال مقرون به صرفه و در دسترس باشند.

#### • برچسب زدن و آماده سازی

جهت تعیین میزان استریلیزاسیون بسته های استریل شده از نوار چسب های مخصوصی استفاده می شود که نسبت به بخار آب حساس بوده و تغییر رنگ می دهند. برچسب های ردیابی بر روی قسمت خارجی بسته چسبانده می شود و مشخصات وسیله مورد نظر و تاریخ استریل بر روی آنها درج می شود. جهت آماده کردن اقلام تمیز شده برای استریلیزاسیون باید تا حد امکان کلیه قسمت های متصل به هم را جدا ساخته و از کنار هم قرار دادن آنها به صورت فشرده خودداری شود تا بخار به کلیه سطوح برسد.

#### • فرایند استریلیزاسیون

طبق جدول ۱ ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی، در اتوکلاوها فرآیند استریلیزاسیون در سه حالت انجام پذیر است و اینکه چرا سه حالت برای آن انتخاب شده فقط به این دلیل است که وسایل مختلف در یکی از حالت های فوق قابلیت تحمل شرایط را داشته و انتخاب شرایط بستگی به توصیه سازنده و نوع وسایل دارد. البته در این جدول، زمان فقط شامل مرحله سیکل استریل و آن هم از زمان رسیدن به دما و فشار مطلوب در قسمت مرکزی بسته بندی بوده و زمان کل بستگی به حجم مخزن، مقدار بار و شرایط دستگاه دارد.

جدول ۱. شرایط استریلیزاسیون

درجه حرارت (سانتیگراد)	فشار (Bar)	زمان (دقیقه)
۱۲۱	۱.۲	۱۵
۱۲۶	۱.۴	۱۰
۱۳۴	۲.۱	۳

در حالت کلی اتوکلاوها به سه کلاس S، N، و B طبقه بندی می شود. این طبقه بندی به منظور صحت عملکرد استریلیزاسیون است و با توجه به نوع وسایل صورت می گیرد. در ادامه کاربرد هر کدام از این نوع اتوکلاوها تشریح شده است. لازم به ذکر است که این طبقه بندی مربوط به اتوکلاوهای رومیزی است. برای اتوکلاوهای بزرگ طبقه بندی بر اساس وجود یا عدم وجود پمپ و کیوم به صورت دو نوع پری و کیوم و گراویتی است.

✓ **اتوکلاوهای کلاس N:** براساس استاندارد، این اتوکلاوها می توانند ابزارآلات جامد بدون پوشش را استریل کنند. لذا برای استریل وسایل پوشش دار (اعم از پارچه یا کاغذهای مدیکال) و نیز وسایل حفره دار از این نوع دستگاه ها نمی توان استفاده کرد. این سیستم فاقد پمپ مکش خلاء است به این اتوکلاوها اصطلاحاً اتوکلاو گرانشی نیز می گویند (شکل ۱).



شکل ۱. اتوکلاو کلاس N

✓ **اتوکلاوهای کلاس S:** وسایلی که توسط این نوع اتوکلاوها می توان استریل کرد شامل ابزارآلات بدون پوشش جامد یا پوشش دار جامد،

مواد نساجی مثل پارچه، گار تک لایه و وسایل سوراخ دار و

...هستند. این نوع از اتوکلاو دارای سیکل خشک کن بوده و می توانند دارای پمپ و وکیوم نیز باشند (شکل ۲).



شکل ۲. اتوکلاوهای کلاس S

#### ✓ اتوکلاوهای کلاس B :

این نوع اتوکلاوها می توانند انواع ابزارآلات از قبیل پوشش دار جامد و بدون پوشش، مواد نساجی و حتی انواع ابزارآلات سوراخ دار را استریل نمایند و دارای پمپ وکیوم قدرتمندی هستند که می تواند تا حدود  $-0.9\text{bar}$  خلاء ایجاد کند. دما و فشار تنظیم شده در این نوع اتوکلاو مطابق استانداردهای بین المللی بوده و براساس استاندارد، ابزارآلات در دمای  $121$  درجه سانتیگراد با فشار  $1.2\text{bar}$  حداقل به مدت  $15$  دقیقه و در دمای  $134$  درجه با فشار  $2.1\text{bar}$  حداقل به مدت  $3$  دقیقه تحت فرآیند استریلیزاسیون قرار می گیرد (شکل ۳).



شکل ۳. اتوکلاوهای کلاس B

#### • نگهداری اقلام استریل شده

بسته ها یا ابزار استریل شده و خشک شده می بایست به صورت مناسب برچسب زنی شود و بر روی برچسب تاریخ استریل و نام اپراتور و سایر موارد ذکر شود. بسته ها یا ابزار استریل شده را میبایست توسط وسیله استریل از درون دستگاه خارج کرده و روی سطحی استریل قرار داد تا اینکه دمای آنها کاهش یافته و به دمای محیط برسد که این عمل ممکن است چند ساعت به طول انجامد و این کار باید قبل از مرحله نگهداری انجام شود. نگهداری صحیح وسایل استریل شده به اندازه فرایند استریلیزاسیون حائز اهمیت است.

✓ شرایط بهینه با حداقل دست خوردگی به اقلام بسته بندی شده حاصل می شود. بسته ها تا زمانی که دست نخورده و خشک باقی بمانند می توانند استریل در نظر گرفته شود. جهت ایجاد شرایط بهینه نگهداشت باید بسته های استریل در شرایط اتاق تمیز یعنی یک مکان خلوت، دارای تردد کم، دمای محیطی مناسب، خشک (یا دارای رطوبت کم) و درون کابینت های در بسته قرار گیرند. در صورت عدم اطمینان در مورد استریل بودن و یا نبودن بسته ها، باید آنها را آلوده در نظر گرفته و مجدداً استریل کرد. در صورت اتمام تاریخ انقضا و یا پاره شدن بسته ها باید بسته بندی مجدد صورت پذیرد زیرا کاغذ استریل شده امکان نفوذ مجدد بخار را نمی دهد.

برای اقلام بسته بندی نشده: این اقلام را باید فوراً پس از اتوکلاو کردن استفاده کرد یا اینکه درون یک ظرف مخصوص در بسته و استریل حداکثر تا یک هفته نگهداری کرد و از نگهداری آنها در محل ها غیر استریل و مکان های پرتردد اجتناب نمود.

#### • پایش فرآیند استریلیزاسیون

در ادامه به پایش فرآیند استریلیزاسیون به کمک نشانگرها یا اندیکاتورها می پردازیم. این اندیکاتورها برای بررسی عملکرد اتوکلاو طراحی شده اند.

#### ✓ اندیکاتورهای فرایندی (کلاس یک)

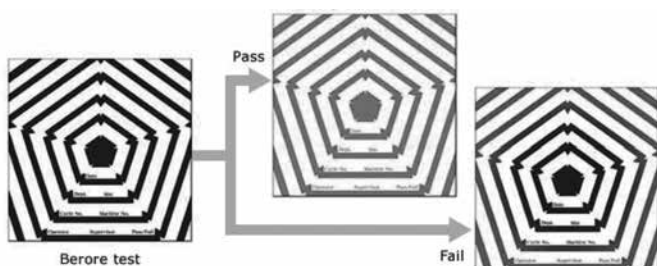
این نشانگرها در واقع تأییدی بر انجام فرایند استریلیزاسیون هستند نه صحت آن و تنها بسته هایی را که تحت فرایند استریلیزاسیون قرار گرفته اند از بسته های دیگر جدا می کنند و نشان می دهند که یک بسته مورد نظر در داخل دستگاه استریل کننده قرار داده شده یا خیر. به عنوان مثال چسب هایی که روی بسته ها چسبانده می شود و پس از استریلیزاسیون تغییر رنگ می دهند. این چسب ها وقتی به دمای معینی برسند تغییر رنگ می دهند. معمولاً این نوارها دارای خطوط رنگی در زمینه سفید هستند (شکل ۴) و بر روی موادی یا وسایلی که

#### • اتمام فرایند

#### استریلیزاسیون

در اتوکلاوهای اتوماتیک پس از اتمام سیکل استریلیزاسیون، گرما به طور خودکار قطع شده و فشار به تدریج کاهش می یابد. اما در اتوکلاوهای غیر اتوماتیک باید کاربر پس از  $30$  دقیقه جهت اقلام بسته بندی شده و  $20$  دقیقه جهت اقلام باز منبع گرمایی را از دستگاه قطع کند. سپس منتظر بماند تا نمایشگر فشار عدد صفر را نشان دهد و بعد درب دستگاه را باز کند تا بخار باقیمانده از محفظه خارج شود. ابزار و اقلام را تا خشک شدن کامل آنها باید در اتوکلاو باقی گذاشت که ممکن است تا  $30$  دقیقه به طول انجامد. توجه شود که اگر اقلام به صورت مرطوب از دستگاه خارج شوند میتوانند به سرعت و به راحتی میکروارگانیسم ها را از محیط دریافت کرده و آلوده شوند.

صورت نفوذ موثر بخار، باید تغییر رنگ مطابق با رنگ مرجع ارائه شده در دستورالعمل تست صورت پذیرد (شکل ۷). این تست باید به صورت روزانه انجام پذیرد. لازم است پس از بسته بندی تحت شرایط بالا اندیکاتور کلاس یک به اندازه ۲/۵ سانتیمتر روی بسته چسبانده شود.



شکل ۷. تست Bowie-Dick

#### ✓ نشانگرهای تک پارامتری (کلاس سه)

این نشانگرها تنها به یک پارامتر حساس بوده و جهت پایش و کنترل یکی از پارامترهای استریل مورد استفاده قرار می گیرند.

#### ✓ نشانگرهای چند پارامتری (کلاس چهار)

این اندیکاتورها نسبت به دو یا چند پارامتر موثر در استریلیزاسیون حساسیت نشان میدهند که این پارامترها برای انواع استریلیزاسیون متفاوت میباشد. نوارهای کاغذی TST از این نوع اندیکاتورهاست. توسط این نوارها سه عامل زمان، بخار و دما و اطمینان از نحوه اجرای صحیح چرخه استریلیزاسیون کنترل می شود. چنانچه فرآیند مذکور صحیح اجرا شده باشد شاهد تغییر رنگ این نوار از زرد به بنفش یا آبی خواهیم بود. این نوارها در هر نوبت کاری استفاده می شود (شکل ۸).



شکل ۸. time, steam, temperature (TST) chemical indicator

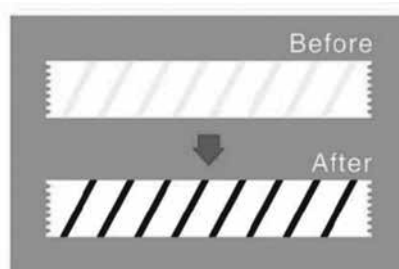
قرار است اتوکلاو شوند نصب می شوند (شکل ۵). اگر اتوکلاو درست کار کرده باشد، نوارهای رنگی یا از بین می روند و یا به رنگ دیگری تغییر رنگ می دهند (شکل ۶).



شکل ۵. Autoclave Indicator Tape



شکل ۵. Autoclave Indicator Tape



شکل ۶. Autoclave Indicator Tape

#### ✓ اندیکاتورهای مورد استفاده در آزمایش های تخصصی (کلاس دو)

این نشانگرها جهت اندازه گیری یک ویژگی در رابطه با دستگاه استریلیزاسیون طراحی شده اند. برای مثال تست B&D (Bowie-Dick) صرفاً برای تعیین کیفیت و قابلیت نفوذ بخار به داخل بسته ها در دستگاه های اتوکلاو مجهز به پمپ وکیوم است، به صورتی که یک ورق B&D را میان ۳۶ حوله نخی با مشخصات استاندارد قرار داده به نحوی که ضخامت نهایی پس از فشرده شدن از ۲۵ سانتیمتر کمتر و از ۲۸ سانتیمتر بیشتر نباشد و وزن آن بین ۶,۳ تا ۷,۷ کیلوگرم باشد. پس از اتمام سیکل در

#### ✓ نشانگرهای جامع (کلاس پنج)

این اندیکاتورهای نشانگرهای جمع کننده است و به نحوی طراحی شده اند که نسبت به کلیه پارامترها حساس بوده و نابودی میکروارگانیسم ها با استفاده از آنها عملاً مشاهده می شود. از اندیکاتورهای بیولوژی می توان به عنوان نمونه ای از اندیکاتورهای کلاس ۵ نام برد. این اندیکاتورها به عنوان بهترین روش های کنترل کیفیت فرآیند استریلیزاسیون در نظر گرفته می شود. اندیکاتورهای بیولوژی از میکروارگانیسم های زنده ای که مقاومت بیشتری نسبت به چرخه انتخابی استریلیزاسیون دارند یا از معرف های شیمیایی که در حضور پروتئین های ویژه این میکروارگانیسم واکنش نشان می دهند، ساخته شده اند. به منظور کنترل فرآیند استریلیزاسیون با بخار اشباع شده (پراکسید هیدروژن) یا فرمالدئید، عموماً از اسپورهای باسیلوس استنارترموفیلوس (B. Stearothermophilus) استفاده می شود. برای کنترل استریلیزاسیون با حرارت خشک (فرآیندی که در فورها انجام می شود) و اکسیداتیلین، اسپورهای نوع نایجر (Niger) باسیلوس سوبتیلوس (Bacillus Subtilis) استفاده می شود. اندیکاتور اسپور در بسته ای که استریل می گردد، قرار داده می شود. پس از فرآیند، اندیکاتور انکوبه شده، و بررسی نتیجه نشان می دهد که آیا چرخه، مطابق با شرایط تعریف شده بوده است، یا نه. معمولاً تغییر در رنگ مشاهده می شود.

کننده دست می شود. صابون های ضد میکروبی دارای یکی از عوامل ضد عفونی کننده کلروهگزیدین گلوکونات، یدوفور، تری کلوسان و اتانول یا ایزوپروپیل الکل ۹۰-۶۰ درصد هستند. مطالعات صورت گرفته بر روی عملکرد مواد الکلی ضد عفونی کننده دست نشان میدهد که عملکرد آنها در تأمین بهداشت دست حداقل برابر با آب و صابون معمولی است.

برای کاهش احتمال آلودگی صابون، استفاده از صابون مایع با ظرف یکبار مصرف دارای پمپ توصیه میشود. اما اگر از ظرف قابل استفاده مجدد استفاده می شود، باید پس از هر بار خالی شدن، ظرف را شستشو داد و پس از خشک شدن کامل آنرا مجدداً با صابون پر نمود. استفاده از صابون جامد به سبب رشد میکروارگانیسمها بر روی سطح صابون و در آب جمع شده در جا صابونی، منسوخ است.

استفاده از عوامل ضد عفونی کننده برای آماده سازی پوست قبل از انجام عملیات نمونه برداری (خون) باید ناحیه مورد نظر را با استفاده از مواد مناسب ضد عفونی کرد. برای آماده سازی پوست باید از یکی از عوامل ضد عفونی کننده زیر استفاده شود:

- ایزوپروپیل الکل ۷۰ درصد
- کلروهگزیدین گلوکونات
- ید/یدوفور

#### مدیریت و دفع اصولی اشیاء نوک تیز و برنده

اقدامات زیر خطر جراحت با اشیاء نوک تیز و برنده را کاهش می دهد:

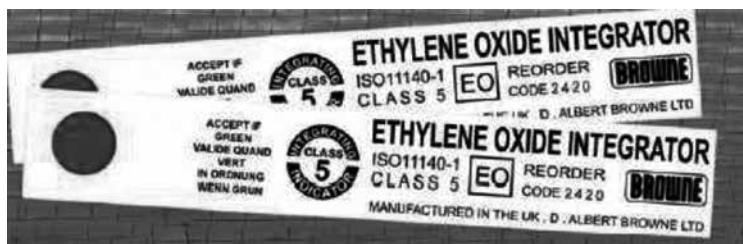
✓ نباید بر روی سوزن سرنگ سرپوش گذاشت، اما اگر گذاشتن سرپوش بر روی سوزن ضروری است، برای کاهش احتمال جراحت توصیه می شود از تجهیزات مکانیکی نگهدارنده غلاف سوزن استفاده شود.

✓ اشیاء نوک تیز و برنده باید به طور مناسب در جعبه ایمن دفع شود.

✓ جعبه ایمن باید در مقابل سوراخ شدگی مقاوم باشد. این ظرف باید دستگیره و در مناسب داشته باشد. دریچه ورود سرنگ باید طوری طراحی شده باشد که اشیاء نوک تیز و برنده به راحتی داخل آن انداخته شود، اما خارج کردن اشیاء داخل آن به راحتی امکانپذیر نباشد.

#### بهداشت فردی کارکنان

پرسنل آزمایشگاه همواره در معرض ابتلا به بیماری های واگیر هستند. پرسنل مبتلا به درماتیس یا ضعف سیستم ایمنی



شکل ۹. نشانگرهای جامع استریلیزاسیون

#### تجهیزات حفاظت فردی

تمامی پرسنل آزمایشگاه جهت حفاظت از سلامتی خود و ممانعت از انتقال عوامل عفونی باید از تجهیزات حفاظت فردی استفاده کنند. این تجهیزات شامل دستکش، گان و پیشبند، ماسک و محافظ چشم می شود.

#### بهداشت دست

بهداشت دست شامل شستشوی دست با آب و صابون (معمولی یا ضد میکروبی) یا استفاده از ماده الکلی ضد عفونی

### نظافت محیط آزمایشگاه

نظافت و گندزدایی محیط آزمایشگاه اهمیت چشمگیری در پیشگیری از انتقال بیماری های عفونی دارد. آزمایشگاه تشخیص طبی باید در پایان کار روزانه نظافت شود و فاقد گرد و غبار باشد، البته اگر در طول ساعات کاری آلودگی مشخص و قابل مشاهده ای نظیر ریختن خون بر روی زمین روی دهد، آن آلودگی باید فوراً رفع شود. تمام سطوح باید به راحتی و به طور مکرر قابل شستشو با تی، آب گرم، مواد پاک کننده و گندزدا باشد. سطوح کف، دیوارها و سقف باید کاملاً صاف باشد تا به راحتی تمیز شده و محلی برای رشد میکروارگانیسم های بیماری زا ایجاد نکند.

### برخی از منابع

- راهنمای بهداشت محیط آزمایشگاههای تشخیص طبی - وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، مرکز سلامت محیط کار
- درخشان نیا ، اصول عملکرد، نگهداشت و کنترل کیفی تجهیزات آزمایشگاهی؛ اتوکلاو، ماهنامه مهندسی پزشکی شماره ۱۸۴ ، مرداد ماه ۹۵
- برخی استانداردهای ایزو : ISO ۱۵۱۸۹ , ISO ۱۵۱۹۰ , ISO ۱۱۱۴۰ , ISO ۱۱۱۳۸
- دستورالعمل الزامات ایمنی و بهداشت در آزمایشگاه، مرکز توسعه پژوهش، فناوری و نوآوری علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی و غیره

بیشتر از سایرین در معرض ابتلا به بیماریهای واگیر قرار دارند و باید اقدامات پیشگیرانه را جدی تر انجام دهند. در مبتلایان به درماتیس سد پوست شکسته شده و خطر انتقال عفونت افزایش می یابد. پرسنل آزمایشگاه باید محل درماتیس را پانسمان کنند و در مواردی که احتمال تماس با خون و سایر مایعات بدن وجود دارد، الزاماً باید از دستکش مناسب استفاده شود.

کارکنان دچار نقص سیستم ایمنی همچنین بیشتر از سایرین در معرض ابتلا به بیماریهای عفونی هستند و در صورت ابتلا به عفونت، عوارض شدید تری نشان میدهند. در صورت امکان، تماس کارکنان مبتلا به نقص سیستم ایمنی با بیماران عفونی باید کاهش یابد. به طور کلی با رعایت نکات زیر خطر ابتلای پرسنل آزمایشگاه به بیماری های عفونی کاهش می یابد:

- ✓ رعایت بهداشت دست قبل و بعد از معاینه هر بیمار
- ✓ انجام اقدامات احتیاطی برای پیشگیری از انتقال بیماری های عفونی
- ✓ نظافت و گندزدایی محیط آزمایشگاه و تجهیزات
- ✓ واکسیناسیون پرسنل



**MEDIC EAST  
AFRICA**



**Medic East Africa**

**Nairobi, Kenya**

**۵ - ۳ اکتبر ۲۰۱۷**

**نمایشگاه پزشکی سلامت**

**شرق آفریقا - کنیا**

**۱۳ - ۱۱ مهر ۹۶**

**مهندسی پزشکی آریسا**

برای تهیه غرفه تماس بگیرید.

دفتر تهران: تلفن: ۰۲۱ - ۸۸۹۸۲۱۰۰ فاکس: ۸۸۹۸ ۲۰۹۸

info@iranBmeMag.com

www.iranBmeMag.com