



عنوان دوره آموزشی :

## بخش CSR و انواع روش های استریلیزاسیون

بهار سال ۱۳۹۹



## عنوان بسته آموزشی : بخش CSR و انواع روش های استریلیزاسیون

مدت دوره : ۲۰ ساعت

### گروه هدف:

- تکنسین تجهیزات پزشکی
- کاردان تجهیزات پزشکی
- کارشناس تجهیزات پزشکی

### اهداف آموزشی :

پس از پایان این دوره از فراگیران انتظار می رود :

- تعاریف ضد عفونی ، گندزدایی و استریلیزاسیون را بیان نماید .
- فضای فیزیکی و گردش کار در CSR را شرح دهد .
- مراحل استریلیزاسیون را توضیح دهد .
- روش های گندزدایی را نام ببرد.
- روشهای استریلیزاسیون را بطور کامل شرح دهد.
- نکات ایمنی و مهم در هنگام کار با دستگاههای استریلیزاسیون را توضیح دهد.
- شرایط نگهداری اتوکلاو و فور را ذکر نماید.
- سالم سازی هوا و محیط را بیان کند .

روش و نحوه اجرای آموزش : کتابخوانی – غیر حضوری

نحوه ارزشیابی : کتبی

## مقدمه :

یکی از نگرانی های عمده متخصصین بهداشت علاوه بر ایمنی محیطی خطر انتقال عوامل بیماری زا از فردی به فرد دیگر و از محیطی به محیط دیگر است . طبیعتا عوامل بیماری زا در محیط وجود دارند و این احتمال که عفونت ها از طریق پرسنل بهداشتی درمانی یا وسایل مورد استفاده ایشان به بیماران و یا مراجعین انتقال یابد ، همواره وجود دارد . بمنظور حفظ بدن از عوامل بیماری زا کوشش های متعددی بایستی انجام داد که همه پرسنل شاغل در مراکز بهداشتی درمانی بایستی در این زمینه آموزشهای لازم را ببینند و آموخته ها را به عمل آورند .

با توجه به این که عدم رعایت نکات حفاظت شخصی و انجام ناصحیح استریلیزاسیون ابزارها و وسایل پانسمان پیامدهای خطرناکی دارد ، لازم است با راهکارهای استریلیزاسیون و کنترل عفونت بشتر آشنا شویم.

اولین بار سملویس (Semmelweis) ارزش شستن دستها با محلول های گندزدا را در پیشگیری و کاهش دادن مرگهای ناشی از عفونتهای پس از زایمان نشان داد سپس لیستر ( Lister ) نیز موفق شد با بکارگیری اسید کربولیک شمار عفونت زخم ها را کاسته و از آنها پیشگیری نماید .

اهمیت استفاده از مواد گندزدا حتی در عصر طلایی آنتی بیوتیک ها نیز کاسته نشده و در حال حاضر استفاده از روشهای عفونت زدایی (گندزدایی و سترون سازی ) از پایه های مهم برنامه های موفق کنترل عفونت های بیمارستانی است . برای عفونت زدایی هوا ، آب ، محیط فیزیکی ، وسایل و مواد و محیط های بیولوژیک روشهای گوناگون فیزیکی و شیمیایی وجود دارد .

جزوه حاضر به منظور آموزش و بازآموزی تکنسین ، کاردان و کارشناسان تجهیزات پزشکی شاغل در مراکز بهداشتی درمانی دانشگاه علوم پزشکی تبریز در زمینه عوامل بیماری زا و چگونگی مبارزه با آنها تهیه گردیده است ، امید است راه گشا باشد.

## ۱) گندزدایی و استریلیزاسیون

استریلیزاسیون فرآیند شیمیایی یا فیزیکی است که تمام میکروب‌ها از قبیل باکتری، اسپور، ویروس، انگل و قارچ را از بین می‌برد. در صورت استفاده از وسایل حیاتی که به اندازه کافی استریل نشده باشند، خطر انتقال عوامل بیماری‌زا بالاست. یکی از روش‌ها و راهکارهای کنترل عفونت‌های بیمارستانی استفاده از مواد شیمیایی در گندزدایی و ضدعفونی می‌باشد. امروزه با استفاده از مواد شیمیایی مختلف با فرمولاسیون‌های متفاوت و کاربری‌های گوناگون در مراکز بهداشتی در مانی و بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر چه بکارگیری مواد شیمیایی مختلف به عنوان یک ماده ضد عفونی کننده و گندزا می‌تواند در کنترل عفونت‌های بیمارستانی موثر و مفید باشد ولی عدم کاربرد نامناسب و یا انتخاب نادرست یک ماده گندزا برای منظوری خاص می‌تواند مشکلات و تبعاتی را به دنبال داشته باشد که در برخی موارد موجب صرف هزینه‌های فراوان در راستای رفع آن و حتی در بعضی مواقع میتواند خسارات و عواقب جبران‌ناپذیری بجا گذارد. به همین منظور انتخاب درست و استفاده صحیح از یک ماده گندزدا حائز اهمیت می‌باشد.

## ۲) تعاریف و اصطلاحات

قبل از ورود به بحث پیرامون موضوع، لازم است به ذکر برخی از اصطلاحات رایج در این زمینه پردازیم تا ضمن درک مفاهیم و به کارگیری روش‌ها از اصطلاحات، برداشت‌های ناهمگون نداشته باشیم.

۱. شستشو (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 می‌گیرد. این مرحله بایستی برای کلیه وسایل پزشکی که نیاز به گندزدایی و یا سترون‌سازی دارند نیز حتما انجام شود زیرا می‌تواند به طور موثری باعث کاهش مقدار میکروارگانیسم‌های موجود روی وسایل آلوده شود و در نتیجه مراحل بعدی (گندزدایی یا سترون‌سازی) سریع‌تر و موثرتر انجام شود.

۲. ۲. گندزدایی ( **Disinfection** ): برطرف کردن بسیاری یا همه میکرو ارگانیسم های پاتوژن نظیر باکتری های زایا، قارچ ها، انگل ها و ویروس ها به جز اندوسپور باکتری ها از روی وسایل می باشد. این مرحله تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی نظیر شستشو، مقدار مواد آلی موجود روی وسیله ، نوع و مقدار آلودگی با میکرو ارگانیسم ها، غلظت و مدت زمان تماس با مواد ضدعفونی کننده ،شکل و وضعیت وسیله پزشکی، دما و PH ماده ضدعفونی کننده می باشد.

۳. ۲. سترون سازی ( **Sterilization** ): با استفاده از روشهای فیزیکی یا شیمیایی به منظور از بین بردن و نابود کردن تمامی اشکال حیاتی میکروارگانیسم ها نظیر باکتری ها ، اسپور باکتری ، قارچ ها و انگل را گویند .

۴. ۲. عفونت زدایی ( **Decontamination** ) : به عفونت زدایی ابزار آلوده به طوری که برای استفاده بی خطر و مناسب باشند ، گفته می شود.

۵. ۲. **Biodeterioration** : به تخریب فعالیت های بیولوژیکی می گویند.

۶. ۲. آلوده زدایی ( **Disinfestation** ) : به از بین بردن انگل های خارجی که ناقل بیماری هستند مثل گال و شپش میگویند .

۷. ۲. ماده گندزدا ( **Disinfection** ) : ماده ای است که برای کم کردن بار میکروبی از روی سطوح بیجان و اجسام بکار می رود .

۸. ۲. آنتی سپتیک ( **Antis** ) : ماده ای است که باز دارنده فعالیت ارگانیسم ها روی بافت زنده می باشد.

۹. ۲. دترجنت ( **Detergent** ) : ماده ای است که با استفاده از کشش سطحی آلودگی را از بین می برد و اجازه می دهد تا ضد عفونی کننده ها به میکروارگانیسم ها که در زیر یا پایین آنها قرار دارند دسترسی پیدا کنند.

۱۰. ۲. سنیتایزر ( **Sanitiz** ) : ماده بهداشتی است که با مواد ضد میکربی همراه است.

۲.۱۱. میکروب کش ، جرم کش (**Germicide**) : ماده ای که باعث نابودی میکروب ها به ویژه عوامل

بیماری زا نظیر قارچ ها ، باکتری ها و ویروسها می گردد .

۲.۱۲. بایوسید (**Biocid**) : یعنی کشنده موجود زنده .

۲.۱۳. باکتریوسید (**Bactericid**) : کشنده باکتری ها .

۲.۱۴. ویریسید (**Viricide**) : کشنده ویروس ها .

۲.۱۵. فونژیسید (**Fongicide**) : کشنده قارچ ها .

۲.۱۶. اسپوریسید (**sporicide**) : کشنده اسپورها .

۲.۱۷. اویسید (**Ovicide**) : کشنده تخم انگل ها .

۲.۱۸. دئودرانت (**Deodorant**) : به مواد خنثی کننده بوهای بد گفته میشود .

۲.۱۹. استریلیزاسیون : دستگاهی است که عمل استریلیزاسیون را انجام می دهد .

### ۳) طبقه بندی ابزار و وسایل پزشکی

وسایل پزشکی و مراقبتی بیماران بر اساس نوع استفاده به سه گروه تقسیم میشوند :

#### ۱. وسایل حیاتی (Critical):

وسایلی هستند که هنگام کاربرد آن ها در تماس مستقیم با جریان خون یا نواحی استریل بدن می باشند این وسایل به هنگام مصرف باید استریل باشند چون هرگونه آلودگی میکروبی منجر به انتقال بیماری میشود . مثل چاقوهای جراحی، سوزن های تزریق و بخیه، کاتترهای عروقی و.. این وسایل بایستی سترون سازی (sterilization) شوند.

#### ۲. وسایل نیمه حیاتی (semi critical) :

وسایلی هستند که در تماس با سطوح مخاطی بدن ( مخاط تنفسی فوقانی، تناسلی ادراری و...) یا پوست آسیب دیده ( سوختگی و بریدگی) می باشند. مانند کاتترهای ادراری، وسایل کمک تنفسی ، ابزار بیهوشی ، اندوسکوپی ، باندازها و... این وسایل بایستی ترجیحا سترون سازی شوند اما گندزدایی سطح بالا نیز برای آن ها قابل قبول است.

#### ۳. وسایل غیر حیاتی (non critical):

وسایلی هستند که در تماس با پوست سالم هستند این ابزار باید تمیز و خشک استفاده شوند . مانند گوشی پزشکی، الکترودهای قلبی ، کاف فشار خون ، تشک و.... سطوح و محیط بیمارستانی نظیر کف زمین و دیوارها نیز در این گروه قرار می گیرند. این وسایل بایستی شستشو یا گندزدایی سطح پایین شوند .



## ۴) سطوح گندزدایی

فاکتورها گندزدایی را به سه دسته تقسیم می کنند:

### الف . گندزدایی سطح بالا: (High Level Disinfection)

کلیه اشکال میکرو ارگانیسم ها مثل باکتری های زایا، مایکو باکتریوم ها، ویروس ها، قارچ ها و تعداد اندکی اسپور باکتری ها را از بین می برد ولی تعداد زیادی اسپور را نمی تواند نابود کند.

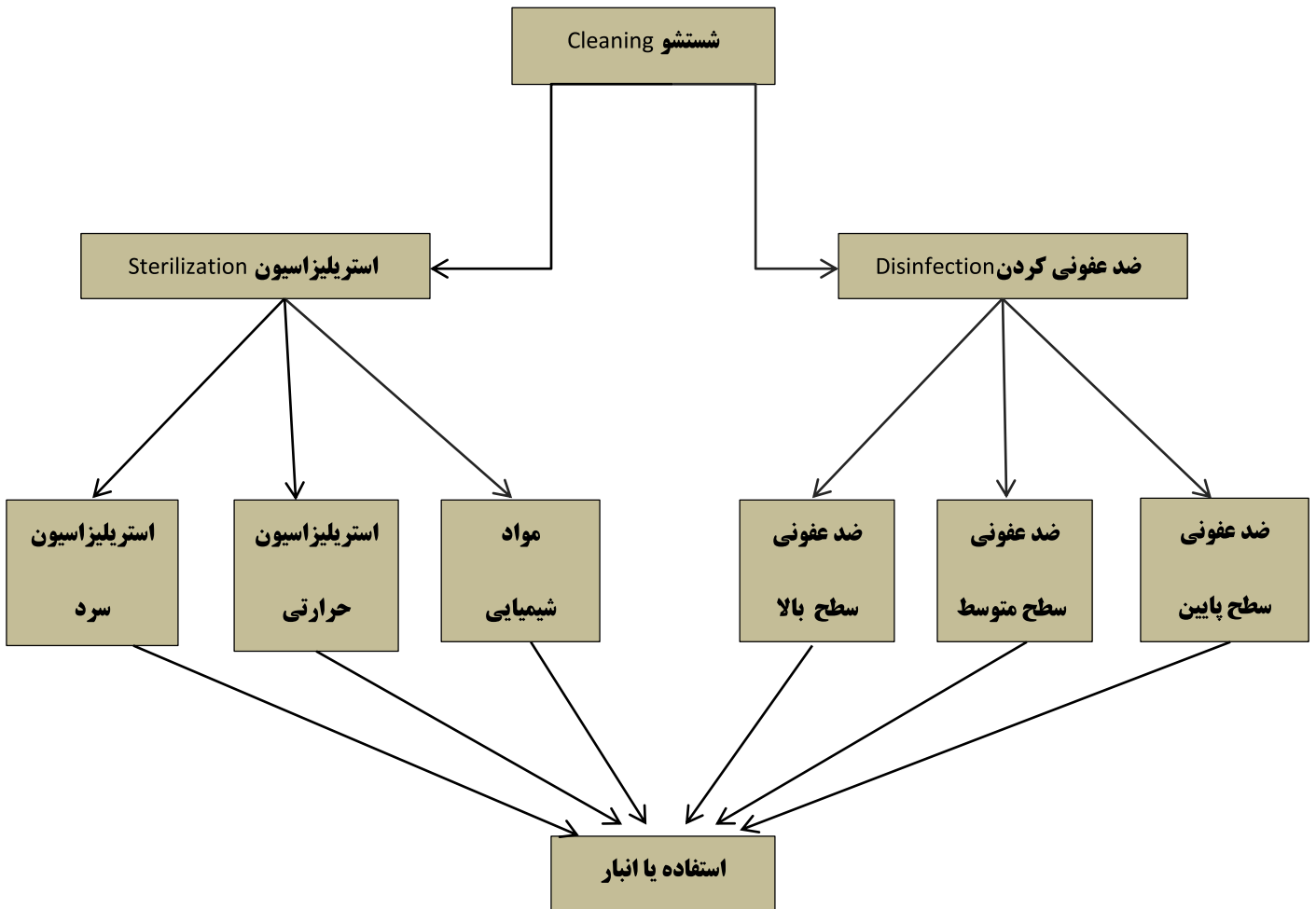
### ب. گندزدایی سطح متوسط: (Intermediate Level Disinfection)

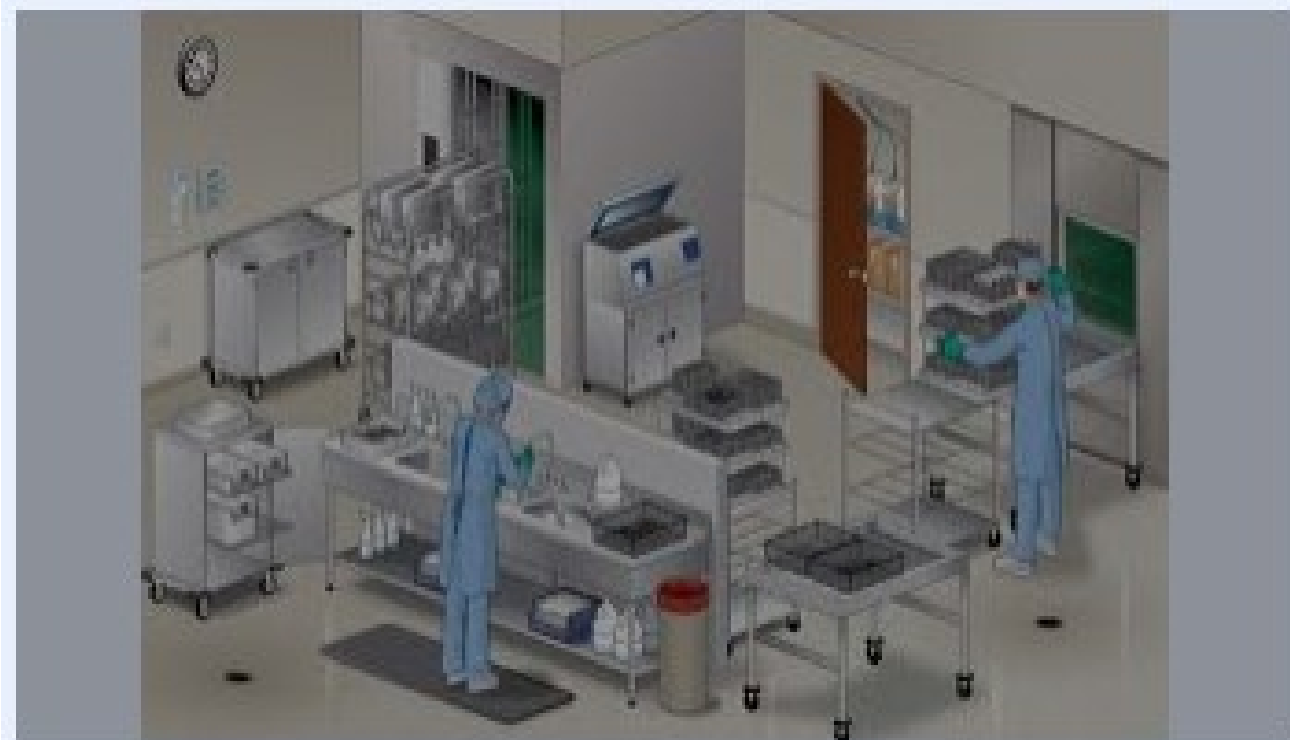
باکتری های زایا، میکوباکتریومم، اغلب ویروس ها و قارچ ها را از بین می برد ولی روی اسپور باکتری اثری ندارد.

### ج. گندزدایی سطح پایین: (Low Level Disinfection)

اغلب باکتری های زایا، تعدادی از انواع قارچ ها و ویروس ها را از بین می برد ولی اسپور باکتری ها مایکوباکتریوم ها و انواع مقاوم تر قارچ ها و ویروس ها را نمی تواند نابود کند.

۵) مراحل گندزدایی :





## ۶) بخش استریلیزاسیون ( فضای فیزیکی و گردش کار در CSR )

استریل کردن ست ها و لوازم جراحی بی شک از اهمیت بسزایی برخوردار است. استریلیزاسیون امری مطلق است یعنی وسیله ای تقریباً " استریل در حیطه استریلیزاسیون مفهومی ندارد. CSR در بیمارستان را اگر نتوان قلب بیمارستان نامید بی شک می توان آن را به عنوان شاهرگ حیاتی کلیه فعالیت ها و خدمات بیمارستان در نظر گرفت. عملکرد نادرست این بخش فعالیت اتاق عمل را ناکام خواهد نمود. CSR یا مرکز استریل مکانی است که کلیه وسایل مورد لزوم بخشها و اتاق عمل بیمارستان در آنجا ضدعفونی و استریل می گردد.

## ۶-۱) خصوصیات فیزیکی CSR

فضای فیزیکی از عوامل موثر در ارتباط با استریلیزاسیون بوده و رعایت اصول صحیح در طراحی ساختمان باعث ایجاد گردش کار مناسب و کاهش میزان انتشار عفونت بیمارستانی می‌باشد .

- بهترین مکان برای قرار گیری بخش CSR در نزدیکی اتاق عمل است تا در هنگام حمل وسایل برای استریل نمودن مشکلاتی مانند هدر رفتن وقت و انرژی و ایجاد خسارت به دستگاهها و وسایل پیش نیامده و وسیله مورد نظر به موقع به اتاق عمل تحویل داده شود .
- انبار اقلام کثیف و استریل نشده کاملاً" از هم مجزا و مشخص باشند . برای این کار استفاده از تابلو و برچسب الزامی است .
- درب ورودی بخش CSR باید به اندازه ای بزرگ باشد ( حدوداً " ۲,۲۰ متر ) تا عبور و خروج ترالی و برانکاردها به راحتی امکانپذیر باشد .
- در ورودی به CSR سیاست خط قرمز به منظور حفظ حریم قسمت استریل کاملاً" مشخص و با نصب تابلو رعایت آن الزامی گردد و هشدارهای لازم ارائه شود .
- در ورودی بخش CSR مکانی به عنوان رختکن جهت تعویض کفش و پوشیدن گان در نظر گرفته شود . این مکان نیز با توجه به حجم فعالیت CSR ، فضای لازم را در بر بگیرد و مکان قرارگیری کفش و دمپایی ( تمیز/ کثیف ) در آن تعبیه گردد .
- در مرکز استریل یک درب جهت ورود و خروج کارمندان در نظر گرفته و تردد افراد متفرقه محدود و کاملاً کنترل شود . تحویل و یا تعویض وسایل نیز از طریق پنجره ای که به این کار اختصاص یافته است انجام پذیرد .

- قسمت نگهداری وسایل باید از محوطه CSR جدا باشد و این جدا سازی باید حتما از درب تحویل وسایل استریل جلوتر باشد و فضایی با دسترسی محدود شده باشد و دمای کنترل شده و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۶۰ درصد می باشد.
- سیستم تهویه CSR بسیار اهمیت داشته و باید بتواند به خوبی کار کند . دما در بخش مذکور بدلیل کارکرد دستگاههای اتوکلاو عموماً " بالاست . بنابراین باید با استفاده از تهویه مناسب بتوان آنرا در ۲۷ تا ۳۷ درجه سانتیگراد نگهداشت .
- در صورت نصب اتوکلاوهای گازی نظیر اتیلن اکساید باید سیستم تهویه جداگانه برای این اتوکلاوها در نظر گرفته تا از سیستم تهویه مرکزی مستقل باشد .

## ۲-۶) دستورالعمل مربوط به CSR

- تستهای اتوکلاو طبق دستورالعمل داخل بسته ها گذاشته شود و پشت نوار تست تاریخ - شیفت - شماره اتوکلاو ثبت شود .
- بسته ها نباید بیشتر از ۶ کیلوگرم باشد و همچنین اندازه ( عرض پکها ) حداکثر ۴۵ سانتی متر باید باشد .
- پک ها و بسته های عمل باید به صورت عمودی ( ایستاده ) در اتوکلاو قرارداده شود و به حالت خوابیده نبایستی باشد .
- پک ها باید محکم بسته شود و در حالتی گذاشته شود که بین آنها فضا جهت عبور بخار باشد و اتوکلاو خیلی نباید پر شود .
- اطراف پارچه های بستن وسایل باید دوخته شده و سالم باشد .
- پس از در آوردن پک ها از اتوکلاو باید کاملاً خشک باشد و با دست مرطوب پکها جابجا نشود .

- در صورتی که تستهای اتوکلاو پس از استریلیزاسیون تغییر رنگ نداده باشند بایستی از استفاده بسته عمل خودداری نموده و فوراً با ثبت شماره اتوکلاو و تاریخ و نوع بسته عمل به مسئول اتاق عمل و مسئول کنترل عفونت اطلاع داده شود .
- هنگام تحویل ستها و بسته های عمل کلیه وسایل آن بایستی چک و کنترل گردد . در صورت مشاهده آثار کثیفی بروی آنها پرسنل CSR بایستی آنها تمیز نمایند.
- کلیه وسایل داخل ستها و بسته های عمل که از بیرون آورده می شوند بایستی توسط پرسنل CSR چک ، کنترل و بسته بندی گردد .
- دیش ها و پک های عمل توسط افراد غیرمسئول به هیچ وجه نبایستی بسته شود.
- از ورود افراد متفرقه به محل استریلیزاسیون بایستی خودداری گردد .
- هنگام کار از ماسک و دستکش استفاده گردد .

## ۷) مراحل استریلیزاسیون :

شامل سه مرحله پاکسازی ، ضدعفونی و استریلیزاسیون است .

پاکسازی : شامل زدودن اجرام و کثافت از روی سطوح و وسایل است که برای افزایش تاثیر محلول گندزدا بر روی میکروب ها ضروری میباشد .

گندزدایی ( ضدعفونی) : قرار دادن وسایل و ابزار داخل محلولهای ضدعفونی کننده رقیق شده می باشد . این مرحله به عنوان کنترل رشد میکروب ها در وسایل از اهمیت ویژه ای برخوردار است و حذف این مرحله به افزایش جرم میکروبی منجر خواهد شد .

استریلیزاسیون : حذف کامل میکروارگانیسم های زنده و غیرزنده حتی اسپور باکتری ها که این مرحله بوسیله اتوکلاو انجام می شود .

❖ وسایل مورد نیاز برای شستشو و ضدعفونی کردن وسایل :

۱- برس

۲- آب و صابون

۳- ظرف درب دار برای قرار دادن وسایل در آن مانند دیش ، بیکس

۴- وسیله حرارتی مثل گاز

❖ محیط های مرکزی استریلیزاسیون بصورت ایده آل باید به سه فضا تقسیم شوند :

۱. تفکیک لوازم آلوده و شستشو و ضد عفونی

۲. مرحله بسته بندی و استریل نمودن

۳. نگهداری و تحویل لوازم استریل

جابجائی هر یک از مراحل منجر به آلودگی و بروز عفونت بیمارستانی می شود. محیط تفکیک لوازم آلوده و شستشو و ضد عفونی باید به دلیل به احتمال آلودگی توسط جدا کننده های فیزیکی از سایر فضا ها جدا شوند.

### ۷-۱) تمیز کردن (Cleaning)

تمیز کردن اقلامی که شستشو میشود باید با آب و باکمک دترجنت ها یا تمیز کننده های آنزیماتیک انجام شود. شستشو بار میکروبی را کاهش داده و نیز مواد زاید را برطرف میکند ،املاح غیر آلی و باقیمانده های آلی که با فرآیند استریلیزاسیون تداخل کرده بعنوان سدی جهت عمل عوامل استریلیزاسیون عمل کنند را حذف میکنند.جهت اطمینان از تمیز شدن کامل باید حتی امکان کلیه قسمت های متصل به هم جدا شوند.

شستشو و خشک کردن کامل از تثبیت آلودگی و خوردگی ابزار جلوگیری کرده و مانع رسیدن میکرو ارگانیسم ها در طی فرآیند استریلیزاسیون می شود.

چند نوع از ماشین های شستشو مکانیکی (از قبیل شوینده های اولتراسونیک و غیره) میتواند شستشو و ضد عفونی را تسهیل کند. تمام اقلامی که به واحد استریلیزاسیون مرکزی ارسال میشود باید به عنوان وسیله آلوده فرض شود مگر اینکه در مبدا ضد عفونی شده باشد لذا باید با دستکش حمل شوند و در سبد وسایل کثیف حمل و به CSR تحویل شوند. محل هائی که باقیمانده اجرام روی آنها هست معمولا شامل اتصالات بین غلاف های عایق و اجزای متشکله فعال ، لوازم لاپاراسکوپی و مفاصل و ناودانهای فورسپس هاست. در قسمت لوازم آلوده باید پیشبند پلاستیکی ، دشتکش ،ماسک صورت ،محافظ چشم مانند عینک یا شیلد کامل استفاده شود. لوازم آلوده میتواند بعنوان منبع میکروارگانیسم ها پرسنل را از طریق پوست زخم شده یا مخاط سالم چشم ،دهان و بینی آلوده نماید. لوازم یکبار مصرف تیز که با خون آلوده می باشد میتوانند یک خطر ویژه را ایجاد کنند.



## ۷-۲) بسته بندی کردن



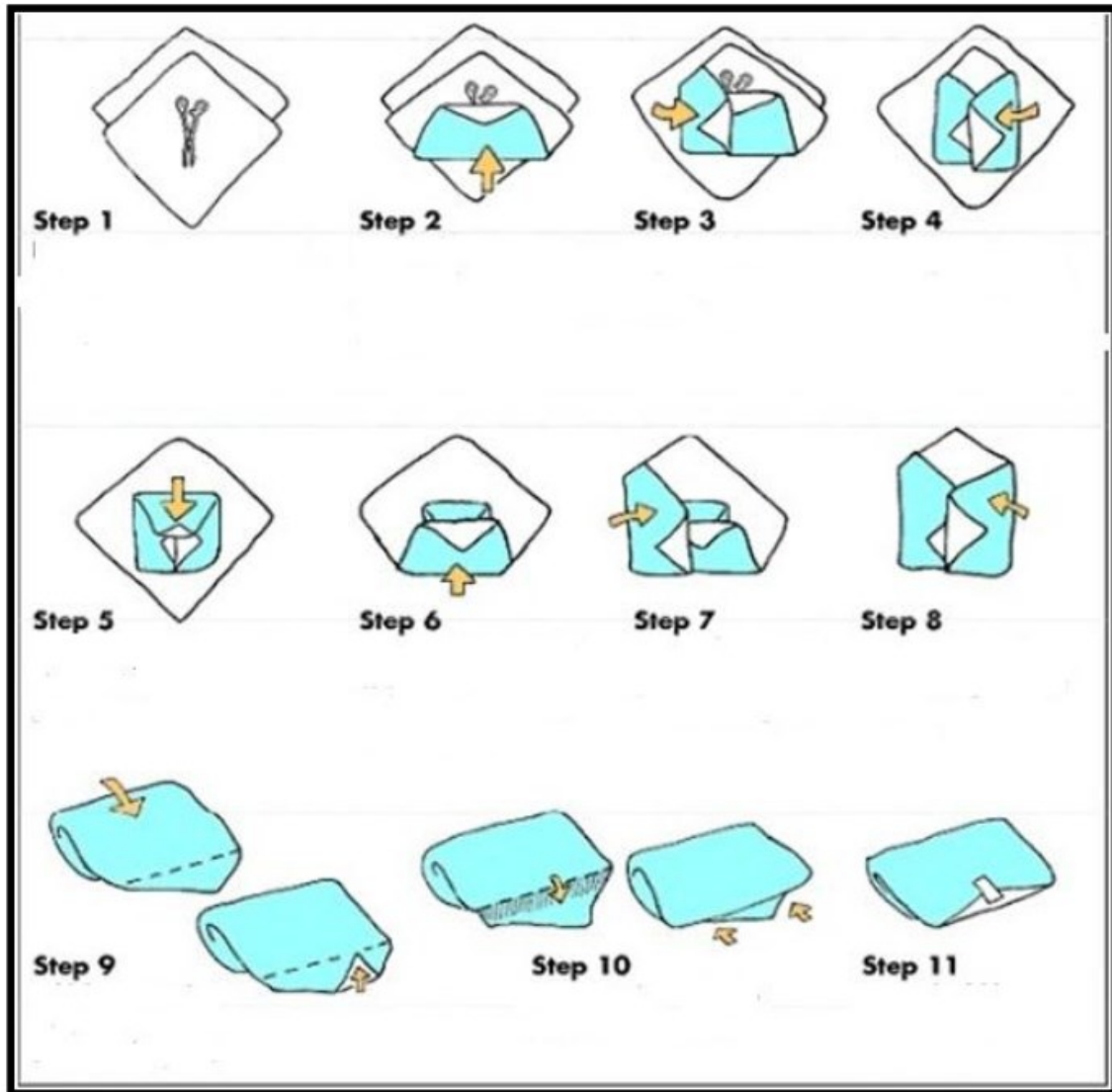
فضای بسته بندی و استریل نمودن ، جهت بازبینی و بسته بندی وسایل ، ابزار و قرار دادن آن جهت استریل شدن بکار می رود . یکی از معیار های عمل کرد اقتصادی قابل قبول در بخش استریلیزاسیون ، بالا بردن مدت زمان نگهداری وسیله های استریل شده در انبار می باشد. هزینه های بیمارستان در اثر استفاده از ابزار استریل شده ای که بخوبی محافظت نشده اند بیش از هزینه های است که می توان در جهت بالا بردن کیفیت بسته بندی و استریلیزاسیون صرف نمود .

ابزارهای موجود قبل از اینکه استریل شوند میبایستی آنها را بسته بندی نمود زیرا :

- هوای محیط CSR غیر استریل است .
- محل های نگهداری ابزارها غیر استریل است .
- هنگام حمل احتمال آلودگی بسیار زیاد است .
- زمان استفاده از ابزار دقیقاً مشخص نیست .
- قابلیت استفاده از اندیکاتور را داشته باشد .
- رنگ و رسوب روی ابزار بجا نماند .
- راحت باز شود و موقع برداشتن ابزار قسمت استریل به غیر استریل برخورد نکند .

### ۷-۳) مراحل بسته بندی

۱. گوشه مربوط به طرف خودتان را محکم روی وسیله ای که در وسط آن قرار دارد بکشید و دوباره انتهای گوشه مذکور را مطابق شکل به طرف خود برگردانید .
۲. گوشه طرف راست جلد را محکم به طرف وسط پک بکشید و دوباره انتهای گوشه را برگردانید .
۳. گوشه طرف چپ را مانند گوشه راست محکم بکشید و بروی گوشه راست قرار دهید و سپس انتهای گوشه آن را برگردانید .
۴. گوشه مقابل خود را پس از تا کردن دو طرف آن مطابق شکل ، محکم روی پک بکشید و انتهای گوشه را پس از برگرداندن مطابق شکل در زیر دو گوشه چپ و راست که روی هم قرار دارند بگذارید .
۵. نوار تست اتوکلادو را با ذکر تاریخ و اسم وسیله حتما بروی پک بچسبانید .



هنگام پیچیدن و قراردادن وسایل ، باید نکات زیر رعایت گردد :

- شان و پارچه های مورد مصرف قبل از استریل شدن برای حذف آلودگی و افزایش طول عمر پارچه ، باید شسته و خشک شوند .
- از به کار بردن بیش از دو لایه بسته بندی اجتناب شود .
- اندازه پک ها از ۶ کیلوگرم بیشتر نشود تا بخار کاملا در آن نفوذ کند .
- از پیچیدن بسیار محکم و یا کاملا شل وسایل اجتناب کنید .

- از ازدحام زیاد پک ها خودداری کنید. ضروری است وسایل فلزی با دسته بلند ، ظروفی که هوا به داخل آن نفوذ نمی کند ، با در باز و از پهلو در دستگاه قرار داده شود ( قائم قرار داده نشود ).
- در دستگاه اتوکلاو همه وسایل متصل به هم باید از هم جدا شده و در یک وضعیت آزاد قرار گیرند . لبه های تیز وسایل را میتوان با گاز پیچید تا از کند شدن نقاط تیز خودداری شود .
- دقت شود که جنس پارچه از برزنت نباشد ، زیرا بخار در آن نفوذ نمی کند . در صورت عدم نفوذ بخار به ست های پیچیده شده استریلیزاسیون بی ارزش است .
- پک های مورد استفاده مامایی نباید در داخل کیسه های نایلونی قرار گیرد.
- اطراف پارچه های بستن وسایل ، باید دوخته شده و سالم باشد .





جهت تعیین مشخصات بسته های استریل شده از نوار چسب های مخصوصی استفاده می شود که نسبت به بخار آب حساس بوده و تغییر رنگ می دهند و بیانگر آن می باشد که بسته مورد نظر توسط بخار آب استریل شده است . برچسب های ردیابی بر روی قسمت خارجی بسته چسباندن می شوند و مشخصات وسیله مورد نظر ، تاریخ استریل ، شیفت ، بخش و نام فرد پک کننده 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 آن ها به صورت فشرده خودداری شود تا بخار بهکلیه سطوح برسد .



#### ۴-۷) انواع بسته بندی

- تک پیچ :

بسته بندی اولیه از آلوده شدن ابزار پس از استریل جلوگیری می کند . در محل هایی که امکان حضور گرد و غبار نیست استفاده می شود . مانند اتاق عمل .

- چند پیچ:

بسته بندی ثانویه به لایه های اضافی اطلاق میگردد که حمل داخلی لوازمات استریل شده را توسط کاربر تسهیل می نماید . بسته بندی ثانویه می تواند یک برگ یا بیشتر باشد .

شرایط چیدمان وسایل در سبدهای اتوکلاو حائز اهمیت می باشد زیرا باید جریان هوا و بخار هنگام استریلیزاسیون به نحو مطلوب صورت گیرد . می بایست وسایل به فاصله های ۵ سانتی متری در طبقات مختلف از بزرگ و کوچک گذاشته شود .

## ۵-۷) روشهای بسته بندی عبارتند از :

- بسته بندی بوسیله کاغذ گراف
- بسته بندی به روش پارچه
- بسته بندی توسط کاغذهای ویپک
- بسته بندی بوسیله کاغذهای کرپ

پس از شستشو ، ضدعفونی و خشک کردن وسایل نوبت بسته بندی ستها می شود . که توضیحات تکمیلی در مورد هر یک از این چهار روش به شرح ذیل است:

### • کاغذ گراف:

عمر استریل ماندن ابزار در این روش ، زمان تعریف شده ای ندارد . کیفیت استریل ثابت نیست چه بسا آب ، چربی ، گرد و غبار موجود در هوا به راحتی از منافذ عبور میکند . کاغذ گراف رطوبت را به خود جذب میکند . وزن بسته بندی با کاغذ گراف در مقایسه با کاغذهای ویپک بیشتر است .

مشخصات ست به راحتی بروی کاغذ گراف قابل درج نیست در صورتی که در بسته بندی با کاغذ ویپک ست کاملا قابل مشاهده میباشد ضمن اینکه این کاغذها از خمیر کاغذهای آلوده و بازیافتی ساخته شده که در اثر بخار و دمای بالا احتمال انتقال آلودگی شیمیایی به وسایل را ایجاد میکند . باید توجه داشت که کاغذهای گراف استحکام لازم برای نگهداری در انبار را دارا نیستند و در مجاورت حرارت خشک و شکننده میشوند.

### • پارچه:

ایجاد پرز بروی لوازم و ابزارها ، یکسان نبودن کیفیت پارچه به لحاظ بافت ( تار و پود) ، وزن پارچه ها (استاندارد ۲۵۰ گرم ) ، درصدهای استفاده شده از مواد اولیه الیاف و رنگ به کار رفته از معایب استفاده از پارچه است و همچنین در استفاده مکرر از یک پارچه و برای استریلیزاسیون در دفعات بعد هیچ اندازه گیری قابل اعتماد جهت استریل های بعدی وجود ندارد . قابلیت جذب آب و آلودگی ها و همینطور باز و بسته کردن پک در هنگام جابجایی و تا زمان استفاده نهایی ، بدون اینکه توسط کادبر قابل تشخیص و کنترل باشد از دیگر معایب استفاده از پارچه میباشد.

## • کاغذهای کرپ: ( crepe paper )

کاغذهای سلولزی بافته نشده ای هستند که بر پایه اکسیژن ، سفید شده اند و تحت عواملی به آنها استحکام بخشیده شده و از نظر بیولوژیکی درجه بندی و مطالعه گردیده اند ، این عوامل ساختمان آنها را مناسب برای استفاده در استریلیزاسیون نموده و بسته بندی را توسط کاربر آسان ساخته است . این کاغذ ها مناسب برای استریل با اتیلن اکساید ، گاماو بخار هستند. و در سه رنگ سفید (نازک و لطیف)،سبز (متوسط و نرم)آبی (ضخیم و نرم)،که به شکل برگ های برش خورده در ابعاد مشخص یا به صورت رول است ،موجود است.از این کاغذ ها در بسته بندی،می توان به عنوان لایه درونی و بیرونی استفاده کردوهمینطور برای بسته بندی لوازم ظریف وحساس مناسب است.حفظ استریل ونگهداری با این کاغذ ها به مراتب بیشتر و بهتر از پارچه های بافته شده هستند و در شرایط اتوکلاو مانند کاغذ های ویپک عمل میکنند.

از مزایای استفاده از کاغذهای کرپ عدم ایجاد پرز - محافظت ، ایمنی و ماندگاری بالا - حداقل منفذ - کیفیت یکسان و فاقد ضایعات - دارای رنگ با تعریف مشخص - بالا بردن مدت زمان نگهداری نسبت به پارچه - کاهش هزینه های مقابله با عفونت های ثانویه میباشد . این کاغذ ها از محافظت بالایی در مقابل نفوذ پذیری برخوردارند ،معمولا رنگ سفید ،آبی جهت لفافه داخلی و رنگ سبز جهت لفافه بیرونی استفاده می شود واستفاده از دو رنگ بدین سبب است تا قبل از باز شدن پک،کنترل شده و در صورت آسیب رنگ لفافه درونی به آسانی دیده شود.

## • کاغذ های ویپک:

کاغذ های بسته بندی ،کاغذ های پلیمری هستند که درشرایط اتوکلاو (حرارت و رطوبت نسبی)روزنه های آن بازمی شود وبخار با گاز تحت فشار وارد بسته بندی میگردد.در اتمام پروسه و آغاز سیکل خلاءاتوکلاوبا بخاریا گاز از همین روزنه ها خارج گشته ودر شرایط انباری کنترل شده به لحاظ دما و رطوبت،روزنه ها بسته میشود.

ذکر برخی مزایای ماغذهای ویپک : خاصیت ماندگاری و حفظ واستریل به مدت طولانی نسبت به پک های پارچه ،کاغذ گراف ،پارچه پلیمری کرپ وغیره

قابلیت رویت بودن درون پک به واسطه لامینت شفاف و جلوگیری از خطاهای اپراتوری ویا خطاهای اتوکلاو نظیر عدم خلاء کامل و وجود بخار اشباع شده بیش از حد در درون پک وجلوگیری از ایجاد رسوب روی لوازم بر اساس عدم کارایی اتوکلاو

عدم ایجاد پرز بر روی لوازم



یکسان بودن کیفیت و مدت زمان نگهداری استریل نسبت به پارچه

تاثیر مثبت روانی مراجعه کنندگان به لحاظ رعایت استانداردهای بالادرا آن مرکز و جلب اطمینان بیشتر

آسان باز کردن پک برای کاربر نسبت به سایر بسته بندی ها

مدیریت و کنترل عفونت بهتر و کاهش صدمات و هزینه های عفونی

## ۶-۷) ماشینهای دوخت

ماشین های دوخت بر اساس کاربرد آن برای مصارف در کلینیک ها ، دندانپزشکی ها، بیمارستانها و مجتمع های بیمارستانی و کلینیکی بزرگ و کارخانجات تولیدی طراحی و ساخته شده اند.

### ۱-۶-۷) انواع ماشین های دوخت

- ماشین های دوخت دستی با المنت حرارتی: بیشتر در مراکزی با حجم کاری کم مورد استفاده قرار میگیرد.
- ماشین های دوخت اتوماتیک با دوخت حرارتی دوار(گردشی): مناسب برای بیمارستان در CSR .
- ماشین های دوخت اتوماتیک با دوخت حرارتی دوار با چاپگر: مناسب برای بیمارستان های بزرگ و مجتمع های بیمارستانی با یک مرکز استریلیزاسیون مشترک.

## ۸) مدت زمان استریل ماندن پک ها

مطالعات زیادی در خصوص این سوال کلی انجام شده است و جواب آن نه یک عدد بلکه مجموعه ای از عوامل مهمی است که در تعیین مدت قابلیت استریل ماندن پک به حساب می آید.

عوامل تاثیر گذار در مدت زمان استریل ماندن پک ها:

- جنس مواد به کار رفته جهت بسته بندی محیط نگهداری ( اطاق معمولی ، اطاق عمل ، اطاق استاندارد استریل)
- نحوه نگهداری (داخل قفسه، داخل کابینت)
- سایر عوامل ( محافظت در برابر گرد و غبار ، رطوبت، کیفیت هوا، دما، فشار هوا )

با توجه به موارد بالا می توان نتیجه گرفت که کیفیت ،طول عمر پک های استریل شده عمدتاً به عوامل زیر بستگی دارد:

الف) کیفیت مواد بسته بندی

ب) شرایط آب و هوایی، انبار و نحوه نگهداری در انبار

ج) شرایط حمل

د) شرایط چیدن، مرتب کردن ، برداشتن و لمس کردن

## ۹) روش های گند زدایی

انواع روشهای جاری عفونت زدایی ، اعم از روشهای سترون سازش یا گندزدایی عبارتند از :

- حرارت مرطوب ( اتوکلاو )
- حرارت خشک ( فور )
- اتوکلاو اتیلن اکساید (ETO)
- گاز پلاسما
- مواد شیمیایی سترون کننده
- یونیزاسیون
- روغن داغ ( با درجه حرارت بالا )
- شعله ( سوزاندن )
- هوا
- نور خورشید
- دستگاه پرتوی فرابنفش

- پاستوریزاسیون
- مواد شیمیایی گندزدا

## ۱۰) روشهای استریلیزاسیون

به دو دسته تقسیم میشود :

الف ) استریلیزاسیون حرارتی که خود شامل :

۱. اتوکلاو ( حرارت مرطوب )

۲. فور ( حرارت خشک )

۳. اتوکلاو اتیلن اکساید ETO

۴. کمی کلاو

۵. روغن داغ ( با درجه حرارت بالا )

۶. شعله ( سوزاندن )

ب) استریلیزاسیون سرد که خود شامل :

۱. گاز پلاسما

۲. مواد شیمیایی سترون کننده

۳. یونیزاسیون

۴. تابش ماوراء بنفش

## ۱-۱۰) استریلیزاسیون با بخار آب ( اتو کلاو بخار تحت فشار)



اتوکلاو برای استریل کردن ابزار پزشکی و آزمایشگاهی در فشار و دمای بالا و با استفاده از بخار آب می باشد. اتوکلاو یک محفظه دارای فشار است که در آن از بخار اشباع شده برای افزایش دما جهت استریلیزاسیون استفاده می شود. اتوکلاوها در آزمایشگاههای میکروبیولوژی، مراکز بهداشتی و ... استفاده می شود. همچنین از این وسیله در مواردی که برای انجام واکنش شیمیایی نیاز به دما و فشار بالا باشد استفاده میشود. ابعاد این وسیله از اندازه آزمایشگاهی که معمولاً به شکل استوانه درب دار است تا ابعاد صنعتی که طول آن به ۵۰ فوت می رسد متغیر است. این وسیله توسط میکروبیولوژیست فرانسوی چارلز چمبرلند در سال ۱۸۷۹ اختراع شد. واژه اتوکلاو از ترکیب دو واژه ( auto ) در زبان یونانی به معنی خودکار و ( clave ) در زبان لاتین به معنی قفل شونده تشکیل شده است و در کل به معنی خود قفل شونده برای استریل مواد توسط بخار تحت فشار است. با توجه به استفاده مداوم از ابزار پزشکی و آلوده شدن این وسایل در اثر استفاده و تماس با مواد میکروبی، استریل کردن آنها ضروری است. اتوکلاو بهترین طریق استریل کردن وسایل است. این طریقه استریل کردن، کلیه میکروبها اعم از معمولی و اسپورها را از بین می برد و مدت زمان آن برای وسایل فلزی و پارچه ای فرق می کند.

از بین روشهای موجود برای استریلیزاسیون، گرمای مرطوب به شکل بخار اشباع شده تحت فشار ، پر کاربردترین موثرترین ، متداول ترین ، قابل اطمینان ترین و کم هزینه ترین روش است .

#### پارامترهای مهم در دستگاه اتوکلاو بخار :

- میزان مکش هوا
- اندازه و جنس چمبر
- نحوه بارگذاری و کنترل دستگاه
- دامنه دمایی
- سیکل گراویتی و دمایی
- شرایط هشدار ( نوع نشانگر)
- مدیریت اطلاعات ( مثل رکورد ر ) و پرینتر
- نحوه کار ( اتوماتیک یا دستی )
- فشار بخار و برق مورد نیاز
- ویژگی حفاظت از محیط زیست
- قیمت دستگاه و زمان تحویل
- ارسال ، نصب و آموزش ( رایگان است یا نه )
- پالس تزریق و تخلیه بخار VAC
- استانداردها و تاییدیه ها ( CE , FDA , ... )
- مدت گارانتی و خدمات پس از فروش
- تاییدیه رضایت مندی از مراکز نصب و استفاده شده

اساس استریلیزاسیون با بخار که در اتوکلاو انجام می شود قرار دادن وسایل در معرض بخار مستقیم در دما و فشار بالا به مدت معین است . بنابراین بخار ، فشار ، دما و زمان چهار پارامتر مهم استریلیزاسیون با بخار هستند . بخارایده ال برای استریلیزاسیون ، بخار خشک اشباع و آبدار است (ضریب خشکی بیش از ۹۷٪) فشار برای رسیدن به دمای بالا لازم است و دمای بالا برای کشتن سریع میکروارگانیسم ها ضروری است . اکثر اتوکلاو ها به دو محدوده دمایی می رسند :

- محدوده پایین ۲۵۴-۲۵۰ درجه فارنهایت ( ۱۲۳-۱۲۱ درجه سانتی گراد )

- محدوده بالا ۲۷۴-۲۷۰ درجه فارنهایت ( ۱۳۴-۱۳۲ درجه سانتی گراد )

این دماها و سایر دماهای بالا باید برای کشتن میکرو ارگانیسم ها در یک حداقل زمانی حفظ شوند . در دماهای ثابت ، زمان استریلیزاسیون بستگی به نوع شیء مانند فلز یا کائوچو ، پلاستیک یا اشیاء حفره دار ، بسته بندی یا عدم بسته بندی ابزار و نوع سیستم استریل کننده (اتوکلاو) دارد .

در حال حاضر دو روش استریل در حالت بخار وجود دارد که شامل:

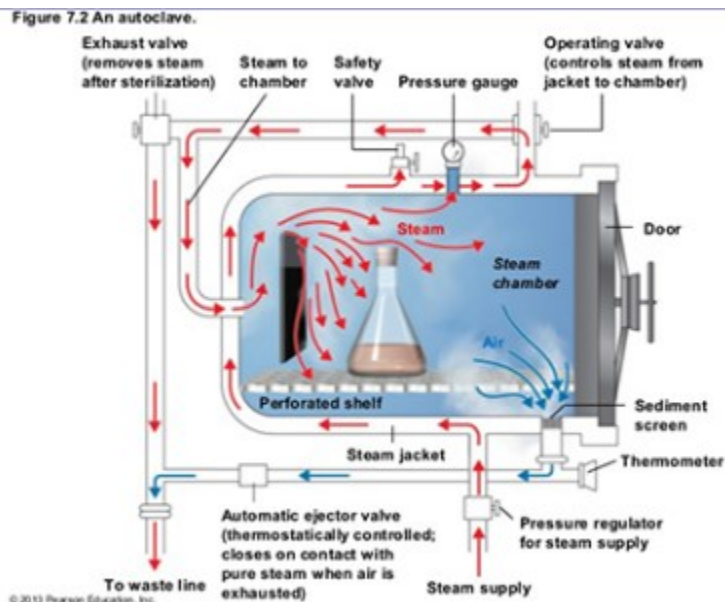
۱. تخلیه تحت جاذبه ( گراویتی ، gravity, Displacement, Autoclave )

۲. اتوکلاو تحت خلاء با سرعت بالا ( high-speed, pre vacuum sterilizer )

❖ نوع اول بخار از بالا و یا کناره های محفظه استریل وارد میشود و چون بخار سبک تر از هوا است ، هوا از ته محفظه و از طریق دریچه تخلیه بیرون رانده میشود . اتوکلاوهای گراویتی معمولا برای آماده سازی محیط های آزمایشگاه ، محصولات دارویی و آبی ، از بین بردن زباله های بهداشتی و وسایل غیر که بخار به طور

مستقیم با سطح آنها در تماس باشد ، استفاده میشوند . در اتوکلاوهای گراویتی ، زمان نفوذ بخار طولانی است ، چون حذف هوا به طور کامل انجام نمیشود .

- نوع دوم اتوکلاوهای تحت خلاء با سرعت بالا یا پری وکیوم شبیه اتوکلاوهای گراویتی هستند . ولی بر اساس مکش توسط پمپ و با سرعت عمل می کنند . مزیت استفاده از پمپ خلاء این است که بخار تقریباً از لحظه اول به داخل وسایل حتی اجسام متخلخل نفوذ می کند . در اتوکلاوهای پری وکیوم لازم است که تخلیه کامل هوا و میزان نفوذ بخار ارزیابی وپایش گردد.



اتوکلاو دارای چرخه استریلیزاسیونی به شرح ذیل می باشد :

۱. تزریق بخار به درون محفظه جکت جهت گرم کردن چمبر
۲. ورود گرما به درون محتویات چمبر
۳. زمان نگهداری دمای تعیین شده جهت استریل
۴. زمان پایین آمدن دمای محفظه اتوکلاو و تخلیه ( وکیوم ) داخل چمبر

به طور کلی کل مدت زمان کار دستگاه اتوکلاو از فشار دادن دکمه شروع کار ( Start ) تا پایان کار سیستم ،  
مجموع سه زمان : Preheating Time ( زمان اولیه ) ، Sterilization Time ( زمان استریلیزاسیون ) و  
Drying Time ( زمان خشک شدن ) است . برنامه کامل استریل عبارت از ۹ مرحله زیر است :

۱. آگیری
۲. پیش خلاء
۳. افزایش دما
۴. استریل
۵. تخلیه
۶. پس خلاء
۷. خشک شدن
۸. یکسان سازی
۹. پایان کار

#### سیستم کنترلر در دستگاه اتوکلاو :

پایش و اندازه گیری جهت کنترل ضروری است . اغلب دستگاههای اتوکلاو از یک میکرو پروسور برخوردار  
هستند که مسئولیت پایش و اندازه گیری دما و فشار را بر عهده دارد و چه بهتر که میکرو پروسور مجهز به  
سیستم عیب یابی هم باشد .

#### اهمیت وکیوم در اتوکلاو :

وجود بسته های هوایی در ابزار آلات حفره دار نیز انکار ناپذیر است . بنابراین باید راه حل مناسبی برای از بین  
بردن این بسته های هوایی ارائه شود . در این رابطه پمپ وکیوم ، تضمین استریلیزاسیون مناسب خواهد بود .



اکثر این اتوکلاوها به سیستم وکیوم ترمودینامیک مجهز هستند اما این سیستم صرفاً موجب از بین رفتن بسته های هوایی داخل چمبر نخواهد شد . به منظور استریل کردن ابزار آلات حفره دار ( مانند توربین در دندانپزشکی ) نیاز به پمپ وکیوم مجزا است . وجود پمپ دو مزیت اصلی دارد :

۱. قبل از شروع سیکل استریل جهت خارج کردن بسته های هوایی

۲. در پایان عملیات دستگاه به منظور خشک کردن ابزار آلات

حذف هوا :

بعد از بستن در اتوکلاو ، مقداری هوا در ظرف باقی می ماند و باید حذف شود. علت آن این است که هوای گرم در مقایسه با بخار به مدت زمان زیادی برای استریل کردن نیاز دارد. برای مثال: بخار در دمای 134 درجه سانتی گراد به 3 دقیقه وقت برای استریل کردن مواد نیاز دارد در حالی که هوای گرم 160 درجه سانتی گراد در همان شرایط به دو ساعت وقت نیاز دارد. روش های حذف هوا در اتوکلاو به شرح زیر است :

حذف هوا از پایین (Downward displacement) :

زمانی که بخار وارد محفظه می شود به علت پایین بودن چگالی آن نسبت به هوای گرم در بالای محفظه قرار می گیرد و با افزایش میزان بخار رفته رفته هوای گرم در زیر اتوکلاو فشرده می شود و از قسمت پایینی تخلیه می شود. معمولاً در قسمت خروجی دما سنجی برای کنترل دمای هوای خروجی می گذارند. تنها زمانی که هوا از محفظه خارج شد باید تخلیه کردن را متوقف کنیم. جریان معمولاً توسط تله های بخاری و یا سوپاپ های مارپیچی کنترل می شود .

پالس های بخار (Steam pulsing) :

در این روش هوای موجود در محفظه اتوکلاو توسط پالس های بخار فشرده می شود تا به فشار اتمسفر نزدیک شود.

پمپ های وکیوم ( Vacuum pumps ):

این پمپ ها هوا و یا هوا / بخار را از محفظه مکش می کنند .

سوپر اتمسفر ( Super atmospheric ) :

در این چرخه از پمپ های وکیوم استفاده می شود. به دنبال پالس بخار مکش انجام می شود و به دنبال سایر پالس ها مکش ادامه می یابد. میزان مکش ها بستگی به چرخه و نوع دستگاه دارد .

زیر اتمسفر ( Subatmospheric ) :

مشابه چرخه Super atmospheric است اما فشار محفظه هرگز بیش از اتمسفر نیست تا زمانی که فشار به دمای استریل کردن افزایش یابد .

کنترل کیفی اتوکلاو ( پایش سترون سازی ) :

اطمینان از استریل بودن بار مهم ترین مطلب در این رابطه است . بنابراین باید تمامی اتوکلاو های ساخته شده تحت آزمون میکروبی و شیمیایی قرار گیرند به عبارتی باید مطمئن شویم که کلیه اشکال ارگانسمی در فرآیند سترون سازی از بین رفته اند . روش های پایش جهت تضمین و صحت گذاری استریلیزاسیون به ۳ روش است : بیولوژیکی ، فیزیکی و شیمیایی .

۱. پایش بیولوژیکی : استفاده از اندیکاتور بیولوژیکی و میکروبی (EZ TEST) جهت کنترل بار اعم از بقچه بندی شده یا نشده .

نشانه‌های بیولوژیک به صورت مختلف نواری ، وبال یا آمپول کوچک موجودند . نشانه‌های بیولوژیک را در داخل محفظه اتوکلاو ، در داخل بسته ها یا سینی قرار می دهند و با آن به صورت هفتگی یا ماهانه عملکرد دستگاه را ارزیابی می نمایند .

۲. پایش فیزیکی : تست BOWIE-DICK و تست PCD جهت کنترل تجهیزات ، سلامت خود دستگاه ارزیابی میشود . برای مثال ، بررسی سالم بودن عقربه های درجه حرارت ، فشار و زمان .

۳. پایش شیمیایی : با استفاده از اندیکاتور شیمیایی بخار CROSS-CHECKS و 121c / 134c جهت کنترل پک های بیمارستانی .

با استفاده از نشانه‌هایی صورت می گیرد که تغییر رنگ میدهند . این نشانه‌ها به صورت نوار ، برچسب یا اشکال دیگر هستند . مثلا در نوارهایی که جهت ارزیابی عملکرد اتیلن اکساید موجود است ، در صورت صحت عملکرد دستگاه ، نوار از رنگ قهوه ای به سبز ، تغییر رنگ می دهد .

چک روزانه اتوکلاو از نظر صحت  
عملکرد توسط پرسنل CSR

قرار دادن تست کلاس ۴ و ۶ در بسته بندی  
مشخص شده در داخل اتوکلاو قرار دادن  
تست خلا در دستگاه مخصوص و گذاشتن  
دستگاه در داخل اتوکلاو ها گذاشتن  
تستهای لازم در دستگاه های اتوکلاو

روشن کردن و شروع به کار دستگاه اتوکلاو و  
طی کردن مرحله استریل شدن وسایل

خیر

آیا تست ها تغییر رنگ داده  
و مشکلی شده اند؟

بلی

چک مجدد دستگاه و اطمینان به  
مهندس تجهیزات پزشکی و چک و  
عیب یابی دستگاه اتوکلاو

اطمینان از صحت عملکرد دستگاه و  
ثبت و نگهداری تست بعنوان شاهدها  
عملکرد در دفتر مربوطه

## انواع اتوکلاو از نظر دسته بندی:

### • کلاس N

در خرید این نوع اتوکلاو باید بسیار دقت کرد. بر اساس استاندارد این اتوکلاو قادر است ابزار آلات جامد بدون پوشش را استریل نماید. به این ترتیب تضمینی برای استریل وسایل پوششدار (مثل پارچه یا کاغذ های مدیکال) و نیز وسایل حفره دار وجود ندارد .

### • کلاس S

وسایلی که در این نوع اتوکلاو می توان استریل نمود توسط کارخانه سازنده مشخص میشود. این اتوکلاو میتواند ابزار آلات بدون پوشش جامد یا پوشش دار جامد ، مواد نساجی مثل پارچه ، گاز تک لایه و وسایل سوراخ دار B را استریل نماید. یک اتوکلاو کلاس S میتواند با پمپ و کیوم یا بدون آن تجهیز شود و قطعاً دارای سیکل خشک کن است .

### • کلاس B

این اتوکلاو میتواند تمام انواع ابزار و وسایل پوشش دار جامد و بدون پوشش ، مواد نساجی و ابزار سوراخ دار مدل B و مدل A را استریل نماید. اتوکلاوهای این رده دارای پمپ و کیوم قدرتمندی است که میتواند تا حدود ۰/۹- بار خلاء ایجاد کند .

## چه موادی میتواند اتوکلاو شود ؟

به طور کلی تمام مواد غیر عفونی و عفونی آلوده شده با عوامل بیولوژیک شامل بقایای نمونه های محیط کشت تلقیح شده ، پاتوژن های رشد کرده ، سلول های انسانی ، حیوانی و گیاهی ، مواد آلوده شده به مدفوع انسان یا حیوان ، محصولات خونی انسان و حیوان ، ..... می توانند **اتوکلاو** شوند. مواد عفونی باید در ظروف غیر قابل نشت ( leak proof ) با برچسب مخصوص خطر بیولوژیکی جمع آوری شوند سپس **اتوکلاو** شده و دور ریخته شوند. مایعاتی که احتمالاً " عفونی هستند را می توان **اتوکلاو** نموده و سپس در سیستم فاضلاب ریخت یا به نسبت یک به ده با وایتکس یا ترکیبات ضد عفونی کننده مناسب دیگر مخلوط کرد و سپس در سیستم فاضلاب دفع نمود .

## چه موادی را نمی توان اتوکلاو کرد ؟

موادی مثل داروهای سرطان زا ، رادیوایزوتوپها ، مواد شیمیایی سمی ، مواد شیمیایی قابل تبخیر یا هر ماده خطرناکی که ممکن است در اثر حرارت تبخیر شود و انتشار یابد را نمی توان اتوکلاو کرد . به طور کلی مواد قابل اشتعال ، واکنش پذیر خورنده ، سمی یا مواد رادیو اکتیو نباید اتوکلاو شوند .

## چه نکاتی هنگام کار با اتوکلاو باید رعایت شود ؟

اثر بخشی اتوکلاو بستگی به زمان، دما و مسیر تماس بخار با مواد عفونی دارد. بنابراین برای استریل کردن کامل و موثر و همچنین جهت عملکرد صحیح اتوکلاو پیشنهاد می شود:

- بیشتر از سه چهارم کیسه اتوکلاو پر نشود.
- مواد نوک تیز نباید در داخل کیسه اتوکلاو قرار داده شوند بلکه باید در ظروف مخصوص زباله های نوک تیز جمع آوری شده و به عنوان زباله های تیز و برنده دفع گردد.

- کیسه ها، مواد و وسایل مورد نظر جهت استریل شدن در اتوکلاو باید به صورت شل ( loose ) و آزاد بسته بندی شوند تا جریان بخار آب بتواند آزادانه در آن جریان داشته باشد .
- اقلام طوری قرار داده شوند که بخار به تمامی نقاط آنها برسد.
- ظروف شیشه ای باید روی کناره خود قرار داده شوند تا هوا بتواند جای خود را با بخار عوض کند.
- بخار نمی تواند در چربی ها نفوذ کند بدین ترتیب وسایل آلوده به چربی باید از طرق دیگری استریل شوند.
- ظروف حاوی مایع را نباید پر کرد بلکه باید یک دوم تا یک سوم آن خالی باشد این کار مانع از خارج شدن مایع از ظرف هنگام جوش آمدن می شود.
- بهتر است جهت جلوگیری از تشکیل رسوب در دستگاه اتوکلاو از آب مقطر استفاده کرد.
- سطح آب درون دستگاه نباید از انتهای پائین دیگ بالاتر رود.
- پیچ های درب را باید محکم بست برای این منظور باید پیچ های روبروی هم بسته شود تا درب دستگاه به طور یکنواخت محکم شده و بخار آب از آن خارج نشود.
- حرارت مناسب 121درجه ) ۲۵۰ فارنهایت و فشار مناسب 15پوند بر اینچ مربع ( PSI ) می باشد .
- حداقل زمان لازم جهت اتوکلاو کردن 45-30 دقیقه می باشد برای مثال جهت استریلیزاسیون محلول ها و ویال های کار با RNA, 45 دقیقه و دمای 121درجه کافی است و برای وسایل و مواد کار با DNA, 20 دقیقه و دمای 121درجه کافی می باشد اما مواد عفونی خطرناک تر مثل محیط های کشت تلقیح شده یا نمونه های عفونی ( مثل میکروب سل) باید به مدت یک ساعت اتوکلاو شوند. لازم به ذکر است که استفاده از دماهای بیشتر از میزان لازم و مدت زمان طولانی تر تفاوتی در نتیجه حاصل ندارد , پس بهتر است از دما و زمانی که طبق دستورالعمل لازم است، پیروی گردد.

- اتوکلاو باید در داخل آزمایشگاه وجود داشته باشد . اگر اتوکلاو در خارج از آزمایشگاه قرار داشت مواد و وسایل مورد نظر باید در ظروف ضد نشت و قابل استریل کردن بسته بندی شده و به اتوکلاو منتقل شوند.
- پس از اتمام زمان لازم برای استریل کردن نمونه ها جهت باز کردن درب دستگاه ابتدا منبع حرارت را خاموش کرده و دریچه خروج بخار را باز کنید (دریچه خروج بخار را باید آهسته باز کرد مخصوصاً اگر محلول داخل اتوکلاو باشد این عمل خیلی به آهستگی باید انجام شود) تا فشار داخل دستگاه به صفر برسد و پس از آن درب دستگاه را باز کنید، هیچ گاه قبل از آنکه حرارت و فشار اتوکلاو به حال عادی برگشته باشد نباید آن را باز کرد.
- هنگام باز کردن دریچه خروجی اتوکلاو باید صورت خود را دور نگه داشت، دستکش حفاظتی پوشید تا از سوختگی با بخار جلوگیری شود .

#### ویژگی های دستگاه اتوکلاو مناسب بیمارستانی :

- سیکل های سریع که باعث شود وسایل آماده به استریل را با صرف زمان کم استفاده نمود.
- قابلیت کاربری آسان برای کاربر ( User Friendly )
- افزایش بررسی و پایش نتایج استریلیزاسیون جهت تثبیت مستندسازی
- طول عمر بالا و هزینه نگهداری کم
- پمپ خلاء جهت جابجایی هوا با سرعت بالا
- داشتن حالت آماده به کار به علت پیش گرم بودن اتوکلاو
- در دسترس بودن تمامی قسمتهای اتوکلاو جهت سرویس و نگهداری
- خدمات و سرویس مناسب و سریع
- داشتن استانداردها و تأییدیه های لازم



- دارا بودن برنامه استریل با تنوع زمانی و تنوع دمایی
- داشتن کنترلر با قابلیت کالیبراسیون و دقت بالا و دریافت دقیق نتایج استریلیزاسیون
- امکان نصب پرینتر جهت تکمیل مستندات سیکل ها با سنسور دمای جداگانه
- امکان پایش دما و فشار
- داشتن کنترلر سطح آب (قطع کار در صورت کمبود آب)
- علائم هشداردهنده در صورت خارج شدن از شرایط استریل و قطع سیکل استریل
- محفظه ، جداره و مولد با دوام بالا
- داشتن میکروسوئیچ درب (در صورت باز بودن درب سیکل شروع نشود)
- داشتن کنترلر دما که در صورت افزایش دما (بالتر از شرایط استریل) سیکل را قطع نماید.
- داشتن شیر اطمینان که در صورت بالا رفتن فشار (بالتر از شرایط استریل) قطع خواهد کرد.

#### مزایا :

- ۱- غیر سمی
- ۲- ارزان قیمت
- ۳- سریعا میکروب کش و اسپوروسیدال است .
- ۴- نفوذ بسیار خوبی دارد و وسایل زیادی را میتوان با آن سترون سازی کرد .

#### معایب :

- ۱- اثرات زنگ زدگی و خوردگی بر روی ابزار فلزی به خصوص وسایل دندانپزشکی.
- ۲- خمیر شدن پودر ها و تخریب برخی ژلها و روغن ها .

۳- کاهش توانایی انتقال نور در لارنگوسکوپ ها و افزایش زمان رقت شدن خمیر ها و گچ های قالب گیری از جمله اثراتی است که کاربرد بخار آب را برای استریلیزاسیون محدود می نماید.

مشخصات فنی دستگاه و نحوه بکارگیری :

این دستگاه دارای یک مخزن فولادی ضدزنگ ، ضد اسید و باز و ضد مغناطیس ، در فولادی با واشر نسوز ، قفل ایمنی ، شیرهای آب و بخار ، صافی های هوا و بخار ، سوپاپ اطمینان ، فشار سنج ، حرارت سنج ، زمان سنج و سیستم ارت میباشد و حجمش از ۵ لیتر تا بیش از ۱۰۰۰ لیتر متفاوت است . در این دستگاه دما ۱۲۱ تا ۱۳۴ درجه سانتیگراد است و زمان بسته به نوع دستگاه ۴ تا ۳۰ دقیقه متفاوت و واحد سنجش فشار یکی از موارد زیر است :

یک اتمسفر = یک بار = ۱۰۰ کیلوپاسکال =  $5/14$  پوند بر اینچ مربع = ۷۵۰ میلی متر جیوه

در این دستگاه بایستی " هوا " با " بخار " جابجا شود . این جابجایی یا با نیروی ثقل ( Gravity ) و یا با مکش پمپ ( Prevaccum ) صورت می گیرد . اگر هوای داخل دستگاه کاملا تخلیه نشود ، بعلت اختلاف وزن مخصوص هوا و بخار ، درجه حرارت به حد مطلوب نخواهد رسید .

در پایان مرحله سترون سازی ، بخار دستگاه تخلیه میشود تا فشار اتاقک به صفر برسد . این مرحله ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول میکشد . اتوکلاو برای سترون کردن لوازم جراحی فلزی ، شیشه ها ، مایعات و بعضی مواد پلاستیکی بکار میرود .

نوعی سترون سازی سریع وجود دارد بنام Flash Sterilization که در آن وسایل ، در درجه حرارت ۱۳۴ درجه سانتی گراد و فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع ، ظرف مدت ۳ دقیقه سترون میشوند .

عملکرد اتوکلاو را بایستی با بررسی حرارت سنج با ترمومتر شاهد ، وزن کردن بسته ها قبل و بعد از فرایند ( جهت بررسی باقی ماندن رطوبت در بسته ها ) ، استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی و استفاده هفتگی از اندیکاتورهای بیولوژیک باسیلوس استئاروترموفیلس " B.Stearothermophilus ارزیابی نمود .

### چند نکته مفید :

- ❖ با توجه به فشاری که دستگاه در آن کار میکند ، لازم است درب اتوکلاو مجهز به سیستم قفل مکانیکی و نیز الکترومگنتیک باشد و تا زمانیکه فشار دستگاه به صفر نرسد ، درب دستگاه باز نشود .
- ❖ جنس چمبر حتی المقدور از جنس فولاد ضد زنگ ( **Stainless Steel** ) باشد و المنت دور تا دور چمبر قرار گرفته باشد تا گرما کاملاً به طور یکنواخت توزیع گردد ( در پایان عملیات دستگاه به منظور خشک کردن ابزارآلات وارد عمل خواهد شد )
- ❖ چاپگر به منظور مستندسازی عملیات استریلیزاسیون ، گزینه مناسبی در دستگاه های اتوکلاو است .
- ❖ نوع مطلوبی از اتوکلاوها مجهز به سیستم **Water Clean** است ، بدین ترتیب دستگاه به طور مستقیم به لوله کشی آب شهر متصل شده و نیاز به آب مقطر از میان میرود .
- ❖ اتوکلاوهای سریع ( **Fast** ) با کاهش زمان خشک کردن ، سرعت عملیات دستگاه را به مراتب افزایش می دهند .

همه مواد توسط اتوکلاو استریل نمی شوند برای مثال بعضی مواد پلاستیکی ذوب می شوند و یا بعضی مواد کاغذی نمی توانند میزان بالای فشار بخار را تحمل کنند در این موارد باید از اتو و یا سایر روش های استریل کردن ( اشعه ، مواد شیمیایی و ... ) استفاده کرد .

## نگهداشت اتوکلاو :

### روزانه :

۱. تمیز کردن قسمت داخلی محفظه طبق توصیه سازنده .
۲. لوازم فرعی مثل طبقات و سینی ها را با آب و صابون بشویید.
۳. تمیز کردن واشر آب بندی با استفاده از یک پارچه نمدار برون پرز و بررسی آن جهت اطمینان از سالم بودن و عدم وجود بریدگی یا ساییدگی .
۴. بررسی مقادیر روی ثبات به منظور مشاهده هرگونه حالت غیر عادی .
۵. بازرسی چشمی برای یافتن نشتی بخار یا آب .

### هفتگی :

۱. سوپاپ اطمینان را بررسی کنید .
۲. به صورت هفتگی از اندیکاتورهای بیولوژیک (spore test) استفاده شود .
۳. بررسی ارتباط دما و فشار در حین دوره کاری .

### ماهانه :

آب دستگاه را تعویض نمایید . هر ماه یکبار آب داخل مخزن اتوکلاو را از طریق شیر تخلیه خالی نموده و بعد دوباره با آب معمولی مخزن را پر و خالی نموده تا غبار و اجرام چسبیده به آن تمیز شود ، سپس با آب مقطر پر کنید . در مورد مخزن آب مصرف شده نیز به همین ترتیب عمل نمایید .

تذکر : همیشه از آب دیونیزه یا مقطر استفاده کنید . هرگز از آب معمولی شیر استفاده نکنید .

## فصلی:

۱. بازرسی تمام اتصالات و لوله ها .
۲. بازرسی شیرها ، تمیز کردن و آب بندی آن ها در صورت لزوم .
۳. تمیز کردن صافی ها و فیلترهای مجاری آب و بخار .
۴. بررسی به منظور اطمینان از عملکرد صحیح قفلهای درب .
۵. بررسی عدم گرفتگی شیرهای اطمینان .

## هر ۶ ماه یا سالانه :

۱. دستگاه توسط نماینده سرویس و تعمیر بازرسی شود .
۲. فیلتر آب و هوا را تعویض نمایید .
۳. جرم گیری محفظه.
۴. بازرسی و جرم گیری مخزن آب .
۵. بررسی عملکرد و وضعیت فشار سنج ها و دماسنج ها و کالیبراسیون آن ها .
۶. آزمون عملکرد تمامی کنترل ها و وسایل ایمنی شامل شیر اطمینان و سیستم قفل کننده درب تحت شرایط کاری .

## نکات ایمنی در اتوکلاو :

- در صورت نو بودن دستگاه در چند سیکل ابتدایی دستگاه ممکن است بو یا دود خفیفی از دستگاه خارج شود که به علت نو بودن المنت های خشک کن می باشد که بعد از مدتی برطرف می شود .
- از دستکش مقاوم به حرارت و محافظ چشم استفاده کنید .
- بعد از آن که فشار اتاقک اتوکلاو به صفر و دمای آن به حدود ۶۰ درجه سانتی گراد رسید درب آن را باز کنید . منتظر بمانید تا ظروف کمی خنک شوند سپس آنها را حمل کنید .
- هرگز در هنگام روشن بودن دستگاه اقدام به بارگزاری یا خارج نمودن وسایل و مواد ننمایید .
- هرگز در هنگام روشن بودن دستگاه و اتصال آن به پریز اقدام به تمیز نمودن آن نکنید .
- هرگز پیچ های محکم کننده درب را در هنگام کار دستگاه شل و سفت نکنید .
- اتوکلاو یک دستگاه نمایشی نیست و باید آن را در اتاق مخصوص و در شرایط مناسب قرار داد .
- سطحی که اتوکلاو روی آن قرار می گیرد باید محکم ، تراز و مسطح باشد .
- از قرار دادن هرگونه اشیاء روی سطح دستگاه خودداری کنید .
- فاصله حداقل ۱۵ سانتی متری اطراف دستگاه از دیوار را رعایت کنید . فن اتوکلاو حداقل ۱۵ سانتی متر از هر شیء متحرک یا ثابت دور بماند .
- از وارد کردن هرگونه ضربه به دستگاه و به زمین افتادن دستگاه جلوگیری شود .
- در صورتی که دمای هوای اطراف دستگاه زیر صفر درجه سانتی گراد باشد و قصد دارید برای مدت طولانی از دستگاه استفاده نکنید ، آب داخل مخزن را تخلیه کنید .
- همیشه قبل از جابه جایی اتوکلاو ، آب مخزن را تخلیه کنید .
- جهت جلوگیری از تشکیل رسوب در دستگاه اتوکلاو ، حتما از آب مقطر استفاده نمایید .
- دقت کنید که آب به هیچ عنوان داخل دستگاه و روی قسمت های الکترونیکی نریزد .

- استفاده از دماهای بیشتر از میزان لازم و مدت طولانی تر ، تفاوتی در نتیجه حاصله ندارد . بهتر است از دما و زمانی که طبق دستورالعمل لازم است پیروی گردد .
- وسایل در هنگام خارج شدن از دستگاه باید کاملا خشک باشد . ( هیچ گاه بعد از باز کردن درب اتوکلاو وسایل را خارج نکنید چون وسایل داخل اتوکلاو احتیاج به زمان دارند تا کاملا خشک شوند ) .
- در پایان کار روزانه درب دستگاه در حین خاموش بودن قفل نگردد . ( بدین معنی که درب دستگاه باید نیمه باز باشد تا از فشار لاستیک درب محفظه جلوگیری شود . این کار عمر لاستیک را افزایش می دهد . )
- ترجیحا از یک پریز جداگانه برای دستگاه استفاده شود . کابل اصلی دستگاه را مستقیما به پریز وصل کنید و در صورت استفاده از کابل رابط و یا سه راهی امکان خرابی دستگاه ، قطع برق و یا آتش سوزی وجود دارد .
- در صورتی که تست های اتوکلاو پس از استریلیزاسیون تغییر رنگ نداده باشند ، بایستی از استفاده از بسته خودداری نموده و فوراً با ثبت شماره اتوکلاو و تاریخ و نوع بسته به مسئول مربوطه اطلاع داده شود .
- واشر سیلسکونی درب اتوماتیک را روزانه یک نوبت با آب گرم و صابون و پارچه ی نمدار بدون پرز تمیز کنید . (دستمال کاغذی و موارد مشابه استفاده نکنید ) .
- در صورت هر نوع نشتی و یا تغییر شکل حتما واشر سیلیکون را تعویض نمایید و از واشر مخصوص دستگاه استفاده کنید . ( هر روز واشر سیلیکون درب را تمیز کنید ) .

توجه : لازم به ذکر است اگر واشر شروع به نشت بخار کرد به راحتی گوشه ی آن را گرفته و بیرون بکشید تا تمام واشر از جای خود خارج شود و به روش فوق تمیز کنید . سپس تکان دهید تا کمی خشک شود و سپس با توجه به سطح مقطع آن را از یک طرف شیار با دست فشار داده تا در جای خود قرار گیرد و این کار را تا قرارگیری تمام واشر درون شیار ادامه دهید . لازم به ذکر است در صورتی که واشر در حین جای دهی کشیده شود ، قسمتی از

آن باقی خواهد ماند که باید با فشردن طولی و جمع کردن آن درون شیپار به تدریج تمامی طول واشر را درون شیپار قرار دهید .

تذکر : در صورت وجود فشار درون دستگاه ، هرگز درب را باز نکنید .

نمونه هایی از انواع اتوکلاو ها :







## شرایط استریلیزاسیون در اتوکلاو :

- تمام پارچه هایی که برای پیچیدن پک ها به کار می رود ، باید دو لایه و بدون پارگی و سوراخ باشد و اطراف پارچه ها باید دوخته شده و سالم باشد .
- اندیکاتورها ( تست های ) کلاس ۶ اتوکلاو طبق دستور العمل داخل بسته ها گذاشته شود .



- بسته ها نباید بیشتر از ۶ کیلوگرم باشد و همچنین اندازه عرض پک ها حداکثر ۴۵ سانتی متر باید باشد.
- ست پانسمان قبل از استریل کردن با اتوکلاو باید تاریخ داشته باشد .
- هاگ ها مقاوم ترین شکل میکروب ها هستند . به تجربه ثابت شده است که آن ها نیز در حرارت اتوکلاو نابود می شوند . برای اینکه ابزار و بسته های جراحی در اتوکلاو خوب سترون شوند ، باید آن ها را طوری قرار داد که بخار آب اطراف آن ها را فرا گیرد و بدرونشان نیز نفوذ کند . هنگام گذاردن وسایل داخل اتوکلاو باید سعی شود که بسته ها از طرف ضلع باریکتر در داخل اتوکلاو قرار گیرد تا بخار بتواند به داخل بسته از لابه لای وسایل عبور کند . حتما لایه داخلی پک ها را نوار اتوکلاو بزنیید که مطمئن باشید در موقع مصرف نوار آن تغییررنگ می دهد .
- پک ها و بسته ها باید به صورت عمودی ( ایستاده ) در اتوکلاو قرار داده شود و به حالت خوابیده نبایستی باشد .
- پک ها باید محکم بسته شود و در حالتی گذاشته شود که بین آن ها فضا جهت عبور بخار باشد و اتوکلاو خیلی نباید پر شود.
- وسایل بزرگ را با وسایل کوچک باید یکی در میان گذاشت تا بخار از کلیه لایه ها عبور کند .

- اگر بیكس های فلزی داخل اتوكلاو می گذارید ، دریچه های اطراف آن را باز کنید و داخل اتوكلاو بگذارید . فراموش نکنید پس از استریل شدن و به هنگام خروج دریچه های اطراف آن را ببندید .



- بعد از باز کردن درب اتوكلاو وسایل را بلافاصله خارج نکنید چون وسایل برای خشک شدن کامل نیاز به زمان دارند . وسایل را نباید مرطوب خارج کرد زیرا غیر استریل خواهند شد .
- پس از در آوردن پک ها از اتوكلاو ، باید کاملاً " خشک باشد و با دست مرطوب پک ها جا به جا نشود .
- ست پانسمان را نباید بعد از گذشت تاریخ انقضاء یا در صورت خیس ، پاره یا سوراخ شدن بسته بندی استریل مورد استفاده قرار داد .
- در صورتی که اندیکاتورهای اتوكلاو پس از استریلیزاسیون تغییر رنگ نداده باشد بایستی از استفاده بسته عمل خودداری نمود .



## ۲-۱۰) استریل کننده های حرارت خشک (فور)

از دستگاه های استریل کننده با حرارت خشک ، فور است .استریلیزاسیون در این وسیله با استفاده از حرارت خشک در زمان معینی انجام می شود که در اثر اکسیداسیون اجزاء سلولی باعث از بین رفتن میکروارگانیسم ها میشود . 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 ، پارافن و وازلین را میتوان در فور استریل کرد .

### مزایای حرارت خشک :

- وسیله ارزانی است .
- این روش غیر سمی بوده و به محیط زیست آسیب نمیرساند .
- راه اندازی این سیستم خیلی راحت بوده و هزینه عملیاتی آن کم می باشد .
- خاصیت خوردنگی، زنگ زدگی و کند شدن لبه های برنده وسایل فلزی نمی شود.

## معایب حرارت خشک :

- نفوذ پذیری آن ضعیف است .
- طولانی بودن زمان استریل.
- فرسودگی لوازم در اثر حرارت زیاد.
- خرابی لوازم لاستیکی .

دو نوع استریل کننده های حرارت خشک وجود دارد . یکی استریل کننده با هوای ساکن دیگری استریل کننده با هوای در گردش .

- ❖ در نوع هوای ساکن که همان فور یا آون است داخل محفظه توسط المنت داغ شونده که در زیر دستگاه می باشد داغ میشود و هوای داخل اتاقک توسط جریان انتقالی داغ میشود . این نوع از استریل کننده ها در داغ کردن خیلی کند می باشد و برای رسیدن به حرارت استریل کنندگی زمان زیادی را نیاز دارد و همچنین کنترل حرارت کمتری را نسبت به نوع هوای گردش می توان اعمال نمود .
- ❖ در نوع هوای در گردش ، دستگاه به موتوری تجهیز شده که در دمیدن هوای داغ باعث چرخش سریعتر هوا داخل اتاقک میشود که این موضوع باعث انتقال سریع انرژی از هوا به وسایل می گردد .

## مشخصات دستگاه و نحوه بکار گیری :

دستگاه فور شامل یک اجاق و یک اتاقک عایق کاری می باشد که با جریان برق گرم می شود جداره داخلی اتاقک و بدنه باید استریل باشد و از سینی آلومینیومی برای طبقات داخل دستگاه استفاده شود. درب دستگاه دارای واشر با الیاف نسوز و عایق بندی بوده و هم چنین درب دارای قفل مناسب باشد. این دستگاه دارای بدنه فولادی، فن، زمان سنج ، حرارت سنج ، تنظیم کننده درجه حرارت ، ترموستات و سیستم ارت است . مدت زمانی که طول می کشد درجه حرارت داخل دستگاه به حد مورد نیاز برسد بسته به عواملی چون حجم دستگاه

و اجاق آن متفاوت است که پس از رسیدن درجه حرارت به حد مورد نظر و رویت آن زمان سیکل استریل در نظر گرفته می شود. در این دستگاه در ۱۶۰ درجه سانتیگراد در مدت ۲ ساعت، در ۱۷۱ درجه سانتیگراد در مدت ۱ ساعت، در ۱۸۰ درجه سانتیگراد در مدت ۳۰ دقیقه و در ۱۹۱ سانتیگراد در مدت ۶ تا ۱۰ دقیقه وسایل استریل میشوند. به موارد اخیر Rapid Heat Transfer گویند.

با فور می توانیم روغن ها، گازهای آغشته به وازلین، پودرها، سوزن ها، تیغ، قیچی، نوک الکترو کوتر، دریل ها، فرزها، مته ها، لوله های شیشه ای و آینه ها را سترون کنیم. پس از قرار دادن لوازم مصرف شده در محلول وشستشوی مناسب و خشک کردن لوازم در سینی آلومینیومی قرارداده و در طبقه ها چیده می شود در صورتیکه لوازم بزرگ باشند در فویل آلومینیومی بسته بندی می شوند.

در چیدن لوازم حتما فاصله مناسب بین آنها رعایت شود. هم چنین لوازم بسته به اندازه و حجم دستگاه گذاشته شود.

در پایان سیکل تا درجه حرارت داخل دستگاه به زیر ۵۰ درجه سانتی گراد نرسیده نباید درب باز شود چون به علت اختلافات دما آلودگی هوای بیرون به وسایل داخل دستگاه هدایت میکند.

## روش های کنترل:

۱. کنترل نصب: که در زمان خرید و تحویل دستگاه برده و دستورالعمل کارخانه به همراه آن تحویل می شود
۲. کنترل مکانیکی: شامل بازدید درب و کنترل واشر آن، کنترل درجه حرارت، کنترل دکمه وسلکتورها، برق و پریز به طور روزانه آزمایش دوره ای حرارت که با استفاده از چند حرارت سنج شاهد و قراردادن در نقاط مختلف دستگاه با توجه دما، زمان معین اختلاف درجه های به دست آمده نباید بیش از ۲ درجه سانتی گراد باشد

۳. کنترل عملکرد: با استفاده از تست های تیوپی شیمیایی در هر سیکل کار و تست های اسپور به صورت هفتگی انجام می شود اسپور باسیلوس، آتروفئوس نسبت به حرارت خشک مقاوم تر است .

### مقایسه دستگاه های اتوکلاو و فور:

- تاثیر حرارت مرطوب ( دستگاه اتوکلاو ) خیلی بیشتر از حرارت خشک ( دستگاه فور ) است .
- در موردی که نمی توان از حرارت مرطوب استفاده کرد ، بایستی از حرارت خشک استفاده نمود . این روش تنها برای موادی که ممکن است در اثر استفاده از حرارت مرطوب خراب شده و یا نسبت به آن نفوذناپذیر هستند ، به کار برده شود .مانند : وسایل تیز.
- وسایل پارچه ای ، گاز و پنبه را نمیتوان در فور قرار داد .
- مزیت دستگاه فور نسبت به اتوکلاو این است که موجب زنگ زدگی وسایل تیز و کند شدن آن ها نمی شوند .
- در دستگاه فور تمامی میکروارگانیسم ها از بین نمی رود .
- در درجه حرارت های مشابه زمان لازم برای استریل نمودن با حرارت مرطوب از حرارت خشک کمتر است .
- دستگاه فور نسبت به دستگاه اتوکلاو نفوذپذیری ضعیف تری دارد .
- در مواردی که نیاز به محیط کاملا استریل با ضریب بالا می باشد ، از دستگاه هایی با فشار بالای بخار آب به همراه دما یعنی همان اتوکلاو استفاده می شود .

### نگهداشت دستگاه فور:

- فور در یک مکان ثابت قرار داد شود.
- از قراردادن وسایل اضافی بر روی فور خودداری کنید .
- قبل از قراردادن وسایل در داخل فور ، آنها را کاملا خشک کنید .
- قرار دادن مناسب وسایل در داخل فور و حد اکثر تا دو سوم حجم فور .
- مواد پلاستیکی یا پارچه ای را در داخل فور قرار ندهید .

- برای استریل کردن گاز یا پنبه از درجه حرارت پایین ( ۱۰۰ ) به مدت ۱ ساعت استفاده کنید .

### نکات ایمنی و مهم در هنگام کار با دستگاه فور :

- ✓ استفاده از دستکش مقاوم به حرارت و محافظ چشم.
- ✓ از ریختن هر نوع مایعات بروی دستگاه خودداری نمایید . در صورتی که این اتفاق افتاد بلافاصله دستگاه را از برق کشیده و با پارچه نخی مرطوب سینی ها و جداره ها را پاک نمایید.
- ✓ هنگامی که دستگاه روشن است از حرکت دادن خودداری نمایید .
- ✓ دستگاه را بروی میزهای چوبی یا پلاستیکی قرار ندهید و مواد قابل اشتعال را از آن دور نگه دارید .
- ✓ حتما توجه داشته باشید که در هنگام کار با دستگاه درب آن بسته باشد .
- ✓ بهتر است پس از ضد عفونی کردن وسایل آزمایشگاهی مدتی صبر نمایید تا دمای وسایل کاهش یابد .
- در صورتی که میخواهید وسایلی که هنوز داغ هستند را از آن خارج نمایید ، حتما از دستکش محافظ استفاده نمایید و هنگام انتقال وسایل آنها را در یک سینی گذاشته و جابجا نمایید.
- ✓ تذکر: در صورت وجود وسایل شیشه ای در درون فور نباید قبل از سرد شدن فور ، درب آن را باز کنیم زیرا ورود ناگهانی هوای سرد موجب ترک برداشتن وسایل شیشه ای شود .
- ✓ بدلیل اینکه استریل در این روش به صورت اعمال گرمای زیاد به ابزار است ، نیازی به باز کردن ابزار مثل قیچی نیست و ابزارهای بسته بندی شده در ظروف درب دار هم نیاز به باز کردن درب ندارند.
- ✓ ابزارهای تیز و برنده و نیز سوزن ها بدلیل گرمای زیاد کند می شوند و این ابزارها نباید در دمای بسیار بالا استریل شوند .
- ✓ در پایان کار با فور، تا درجه حرارت به زیر ۵۰ درجه سانتی گراد نرسیده نباید در دستگاه را باز کنیم ، زیرا به علت اختلاف دما ، آلودگی هوای بیرون به وسایل داخل دستگاه سرایت می کند .



- ✓ نکته مهم در استفاده از فور: دستگاه را نباید زیاد پر کرد ( بین پک ها و دیواره های دستگاه باید حداقل ۷/۵ سانتی متر فاصله داشته باشد ). پر کردن بیش از حد فور بر جریان گرما تاثیر گذاشته و زمان لازم برای استریل شدن را افزایش می دهد.
- ✓ از قرار دادن ستها در کف دستگاه جدا خودداری کنید و از طبقات موجود استفاده نمایید .
- ✓ تذکر: فور باید دارای دماسنج و یک شیر مخصوص تنظیم حرارت باشد تا بتوان از حرارت مطلوب اطمینان حاصل کرد . تا زمانیکه درجه حرارت فور به درجه حرارت مطلوب نرسیده ، زمان را اندازه گیری نکنید . اگر فراموش کردید زمان بگیریید به شکی فرضی زمان را محاسبه کنید .
- ✓ تایمر ( زمان سنج ) دستگاه را فقط در جهت عقربه های ساعت بچرخانید و از چرخاندن آن در جهت عکس خودداری نمایید .
- ✓ سعی کنید جهت اتصال هر وسیله برقی از جمله فور به برق ، از پریزهایی استفاده کنید که سیم اتصال به زمین ( earth ) داشته باشند.
- ✓ حتی الامکان در هنگام استفاده از فور و با توجه به برنامه استریلیزاسیونی که مد نظر دارید از زمان سنج دستگاه استفاده کنید . این کار باعث می شود تا از روشن ماندن بیهوده دستگاه و سوختن زود هنگام المنت آن خودداری شود .
- ✓ در هنگام قطع برق هرگز فور را به پریزهایی که از سیستم برق اضطراری استفاده میکنند وصل نکنید این کار باعث افتادن بار اضافی بروی سیستم و خرابی آن می شود .
- ✓ برای جلوگیری از سوختگی های احتمالی ، در هنگام باز کردن درب فور هیچ گاه صورت و دیگر اعضای حساس بدن خود را به درب آن نزدیک نکنید .

تذکر : دمای بیشتر از حد معمول باعث خرابی روکشی نیکلی و استیلی ابزار فلزی شده و زنگ زدگی و تغییر رنگ این ابزار را در پی خواهد داشت . همچنین دمای کمتر برای از بین بردن میکروب ها و ویروس هایی که در دماهای بالا فعالیت دارند ، کافی نخواهد بود.

### ۳-۱۰) اتوکلاو اتیلن اکساید (ETO)

در ۱۹۵۶ برای اولین بار در بیمارستان به عنوان استریل کننده مورد استفاده قرار گرفت اکسید اتیلن گازی است بیرنگ ، قابل اشتعال و محلول در آب که وقتی با هوا مخلوط شود میتواند آتش زا باشد. این ماده در دمای پایین به شکل مایع با بوی مطبوع است .

اکسید اتیلن یا با غلظت ۱۰۰٪ بکاربرده میشود یا با ۱۲٪ CO<sub>2</sub> ، دمای ۶۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵۰٪ بکار برده می شود .

تقریباً هر چرخه سترون سازی ۲۸۵ دقیقه طول میکشد . تمام وسایل که با ETO سترون سازی میشوند باید ۸ تا ۲۴ ساعت هوادهی شوند زیرا مواردی از سوختگی صورت در هنگام استفاده از ماسکهای بیهوشی ، التهاب حنجره و نای در استفاده از لوله تراشه ها ، همولیز خون در دیالیز و استفاده از کاتترها در عمل جراحی قلب و آنژیوگرافی دیده شده است .

از اتوکلاو اتیلن اکساید میتوان جهت استریل کردن وسایل پلاستیکی ، لاستیکی ، چرمی ، پنبه ای و ابریشمی ، ابزار آندوسکوپی ، کاتترها و لوله ها ، ابزار ظریف جراحی ، دوربین ها ، نخ های بخیه ، سیم های برق ، پمپ ها ، موتورها ، ابزار ماشین های قلبی تنفسی ، مایعات ، ساکشن و انواع هندیس های دندان پزشکی و ابزار حساس به حرارت استفاده کرد .

بایستی درجه حرارت ، رطوبت و سیستم تهویه دستگاه کنترل شود و با اسپور باسیلوس سوبتیلیس به صورت هفتگی عملکرد استریل سازی پایش شود .

مزایا :

- ۱- قدرت نفوذ ETO بالا است بطوریکه اجسام متخلخل ولومن هارا به راحتی استریل می کنند.
- ۲- برای ابزارهایی که نسبت به گرما و رطوبت حساس هستند مناسب است.
- ۳- هیچگونه تغییراتی در اجسام مورد استریل اعمال نمی کند (مثل زنگ زدگی).

معایب :

- ۱- آلرژی زا است .
- ۲- بدون بو در غلظت کمتر از ۷۰۰ ppm می باشد یعنی در صورت نشت محیطی ، توسط انسان قابل تشخیص نیست.
- ۳- نیازمند محافظ ویژه جلوگیری کننده از جرقه است .
- ۴- برخی ابزارها قابل هوادهی نیستند .
- ۵- ابزارها قبل از استریل بایستی کاملا خشک شده باشند .
- ۶- مواد سمی قابلیت ماندگاری دارند.
- ۷- در تماسهای طولانی سرطان زا است .
- ۸- مخرب لایه ازن است.
- ۹- قابل اشتعال و انفجار است .
- ۱۰- مشکل دفع اتیلن اکساید باقی مانده در محفظه اتوکلاو است .

❖ موارد قابل توجه در به کارگیری دستگاه اتیلن اکساید:

- مکانی که دستگاه نصب می شود باید تهویه قوی داشته باشد.
- وسایل کاملا خشک شوند چون رطوبت باقیمانده با گاز ترکیب و تولید مواد دیگری می کند.

- نفوذ هوا به داخل دستگاه در هنگام کار خطر انفجار دارد.
- آلودگی تنفسی کارکنان باید اندازه گیری شود . متوسط آلودگی مجاز ۱ میلی گرم بر لیتر است.
- علائم مسمومیت با گاز اتیلن اکساید : سر درد، تهوع، استفراغ، ناراحتی چشم وضعف عمومی می باشد.
- در صورتی که هوادهی کافی نباشد باعث مواردی چون سوختگی صورت در استفاده از ماسک های بیهوشی ،التهاب حنجره ونای در استفاده از لوله های آندوتراکیال،همولیز خون در دیالیز و استفاده از کاتتر در عمل قلب وآنژیوگرافی می شود .

❖ روشهای کنترل اتیلن اکساید :

۱. کنترل نصب دستگاه که در زمان خرید و تحول انجام میشود
۲. کنترل مکانیکی شامل بدنه،درب از لحاظ نفوذ هوا ،درجه حرارت،رطوبت وسیستم تهویه
۳. کنترل عملکرد دستگاه که با استفاده از تست انجام می شود.تست های نواری که جهت هر وسیله وبسته جدا استفاده می شود(چسب )OKو تست های داخل پک هاو تست اسپورکه هفتگی بوده ولی جهت وسایل درون عروقی هر بار استفاده می شود (اسپور باسیلوس آتروفئوس).

#### ۴-۱۰) کمی کلاو

در این سیستم علاوه بر آب ، مخلوطی از الکل ، فرمالدئید ، کتون و استون نیز بکار برده میشود . درجه حرارت در کمی کلاو ۱۳۱ درجه سانتیگراد ، فشار ۲۰ پوند بر اینچ مربع و زمان ۳۰ دقیقه است . با این روش ، وسایل زنگ نمی زنند و لبه های تیز کند نمی شوند و بعلت کمتر بودن میزان بخار آب در این دستگاه ( نسبت به اتوکلاو معمولی ) آب در بسته بندی ها جمع نمی شود . این دستگاه باید در جایی به کار برده شود که از تهویه خوبی برخوردارند .

#### ۵-۱۰) روغن داغ - شعله

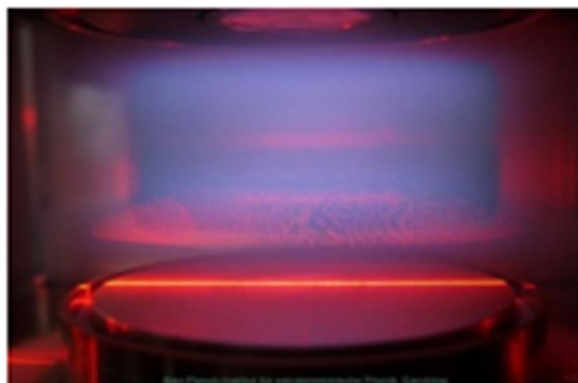
برای برخی وسایل ، مثل بعضی وسایل دندان پزشکی می توان از روغن داغ با حرارت بیش از ۱۷۰ درجه سانتی گراد استفاده کرد . همچنین استفاده از شعله چراغ الکلی به منظور سترون سازی در آزمایشگاه ها رایج است .

#### ۶-۱۰) استریل به روش پلاسما



پلازما چهارمین حالت ماده است. حالت‌های معمول عبارتند از: جامد، مایع، گاز و پلازما

انتخاب نام پلازما برای این روش به این دلیل است که شامل فرم چهارم ماده یا عبارتی حالتی بین ماده و انرژی است. بدین معنی که از پنجره روی دستگاه داخل سیستم یک بخار صورتی رنگ دیده می‌شود ولی به مجرد خاموش شدن دستگاه همه چیز محو شده و دیگر بخار صورتی رنگ خارج از دستگاه وجود ندارد.



پلازما با وارد کردن انرژی به گاز حاصل می‌شود و مولکول‌های گاز را به رادیکال‌های آزاد تبدیل می‌کند در دمای ۴۲ محدودیت‌های روش استریلیزاسیون سنتی نظیر اتیلن اکساید و بخار، محققین را برآن داشت تا روش جایگزین را برای این دو روش طراحی کنند. نتیجه روش خاص استریل با فناوری پلازما در دمای پایین توسط  $H_2O_2$  شد. فناوری پلازما از بخار پراکسید هیدروژن و گاز پلازما در دمای محیط برای استریل کردن ابزارهای پزشکی بدون باقیمانده هرگونه مواد سمی کار می‌کند. روش پلازما برای ابزارهایی که نسبت به گرما و بخار آب و رطوبت، حساس هستند بسیار مناسب است.

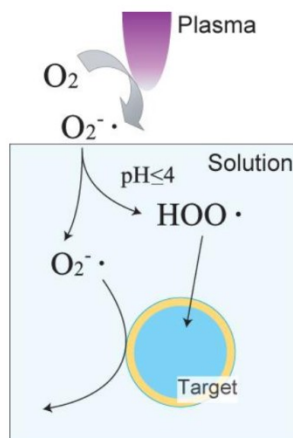
**این روش در ۵ فاز عمده عمل می‌کند:**

(۱) فاز خلاء: هوای داخل محفظه دستگاه توسط پمپی تخلیه می‌شود این فشار منفی ایجاد شده برای فاز بعدی بسیار ضروری است

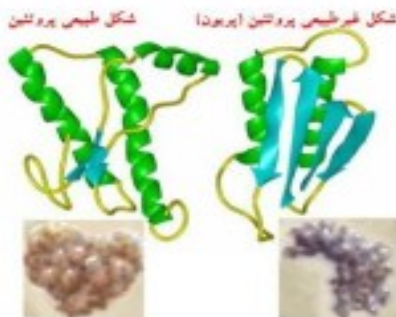
۲) فاز تزریق: مقدار مشخصی از  $H_2O_2$  به داخل محفظه تزریق می شود تبخیر سریع  $H_2O_2$  به دلیل فشار منفی توزیع آن در چمبر بسیاری از باکتریهائی که در سطح قابل دسترسی هستند از بین می برد.

۳) فاز انتشار: در این مرحله بخار  $H_2O_2$  در کل محفظه منتشر شده و با افزایش فشار، ابزارها را استریل میکند در پایان این فاز، فشار چمبر کاهش می یابد و این مرحله شروع مرحله پلاسما است.

۴) فاز پلاسما: یک میدان مغناطیسی مولکول های بخار  $H_2O_2$  را از هم میشکند ایجاد پلاسما در دمای پایین (محیط) منجر به تولید اشعه اولتراویوله در رادیکال های آزاد میشود. بدنبال این عمل، کلیه میکروارگانیسم های فعال شده توسط میدان مغناطیسی در برخورد با رادیکال های آزاد از بین رفته و این رادیکال ها تبدیل به  $H_2O$  و  $O_2$  میشود سپس فاز های سه گانه بالا مجدداً تکرار می شوند.



۵) فاز تخلیه: فشار محفظه تخلیه می شود تا اجازه دهد که درب آن باز شود. نیازی به خنک شدن نیست و ابزار آماده استفاده است.



برای نصب سیستم نیازی به اتاق مجزا نیست و بهترین محل نصب در بخش استریلیزاسیون مرکزی کنار اتوکلاوهای بخار است تا جنبه استریلیتی وسایل نیز تسهیل شود و پرسنل نیز با راندمان بیشتر و تعداد کمتر مورد استفاده قرار گیرند .

این روش در مقایسه با روش اتوکلاوهای فرمالدئید نیز قابل رقابت است چرا که در روش فرمالدئید درجه حرارت به ۶۰ درجه نیز میرسد که برخی از این وسایل این دما را نیز تحمل نمی کنند .

در مورد فشار داخل پلاسما میتوان گفت که فشار اهمیت بسیار زیادی را از بعد میزان نفوذ پذیری کیفیت پلاسمای ایجاد شده دارد در مطالعات متعدد بهترین رنج فشار داخل سیستم بین ۰/۰۵ تا ۲ میلی بار ذکر شده که البته تولید چنین فشاری نیاز به پمپهای وکیوم بسیار قوی و البته گران قیمت دارد. مساله دیگر آب اکسیژن باقی مانده است که به پلاسما تولید نشده و در برخی موارد ایجاد سوختگی های سطحی روی پوست پرسنل کرده است البته در سیستمهای جدید با ایجاد وکیوم متناوب که **Washing** نام دارد کل آب اکسیژنه باقیمانده از سیستم حذف می شود. این روش کاربردهای فراوانی در زمینه صنایع غذایی و دارویی در جهان داشته و توسط گازهای مختلفی قابلیت اجرایی دارد. به غیر از موارد پزشکی که با پراکسید اکسیژن پلاسما تولید می شود این گاز میتواند توسط موادی مانند: آرگون، نیتروژن، اکسیژن، گازهای مشتق از فلور، هیدروژن نیز تولید شود.



## ❖ مزایا و محدودیت های اتوکلاو پلاسما:

از توضیحات داده شده درباره حالت‌های مختلف استریل میتوان به سادگی نتیجه گرفت که :

استریل با روش پلاسما تمیزترین و ایمن ترین روش استریل در دمای پایین است . هم پراکسید هیدروژن و هم محصولات حاصل از استریل مطلقا هیچگونه اثر سمی بر روی اپراتور و بیمار ندارد . روی وسایل نیز مانند فرمالدئید یا اتیلن اکساید هیچ گونه ماده سمی باقی نمی ماند و همچنین هیچ گونه خطر زیست محیطی نیز بوجود نمی آید .

از طرف دیگر ، دستگاههای پلاسما سریع ترین نوع استریل را در درجه پایین پیشنهاد میدهند . یک سیکل کامل این دستگاهها بسته به حجم چمبر بین ۲۸ تا ۷۵ دقیقه بیشتر به طول نمی انجامد . درجه حرارت اتوکلاو پلاسما پایین تر از فرمالدئید و در حد اتیلن اکساید و بین ۴۵ تا ۵۵ درجه بوده و عمر محصولات پلیمری بر اثر استریل با این دما بسیار بیشتر از انواع دیگر استریل است و در نتیجه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر است . در عین حال به علت این دمای پایین استریل ، وسایل را میتوان بلافاصله پس از استریل از چمبر خارج کرد و استفاده کرد . نکته دیگر تاثیر گذار بر این قضیه غیر سمی بودن استریل با پلاسما است که بر خلاف سایر روش ها محصولات استریل شده نیازی به پاک شدن مواد سمی از روی خود ندارند و این مساله نه تنها یک سیکل اضافی را در مقایسه با سایر اتوکلاوها برای روبیدن مواد سمی کم میکند و در نتیجه زمان استریل را پایین می آورد که خود منجر به استفاده از وسایل بلافاصله پس از استریل می شود .

از دیگر مزایای مهم استفاده از این دستگاه کاربرد راحت آنها است چرا که هیچ نیازی به وسایل جانبی مثل لوله کشی یا سیستم تهویه ندارد و محصولات استریل در آن که بسیار مفید نیز هستند ( مثل اکسیژن ) در محیط ها رها میشوند و در واقع نه تنها محیط را آلوده نمیکنند بلکه آن را از آلودگی پاک میکنند.

راحتی کاربرد دستگاه های پلازما در این نکته نیز نهفته است که برای بکار انداختن این دستگاهها تنها به جریان برق نیاز است . بدین معنا که مانند یک یخچال به برق زده شده و شروع به کار میکنند .این مساله استفاده از آنها را برای حتی پرسنل آموزش ندیده بسیار راحت میکند .

در عین حال که به علت خطراتی که برای سلامت انسان دارند و همچنین نیاز به لوله کشی و ابعاد بزرگ دستگاههای فرمالدئید و اتیلن اکساید ، قرار گرفتن آنها در مطبهای شخصی غیر ممکن است . اتوکلاو پلازما در سایزهای کوچک میتواند در مطب هایی که اعمال جراحی مثل جراحی فک و صورت یا مراکز دندانپزشکی یا اتاق های عمل چشم به راحتی قرار گرفته و باعث صرفه جویی اقتصادی قابل توجهی برای پزشک جراح شوند .

علاوه بر تمام این نکات برخورداری از تاییدیه های بین المللی مانند استاندارد اروپا ، انواع استانداردهای مهم CE و مهمتر از همه تاییدیه FDA مشخص کننده اطمینان لازم برای این محصولات است .

اصلی ترین محدودیتهای اتوکلاو پلازما در میزان نفوذ این ماده در لومن های باریک با طول بلند خلاصه میشود . در کنار دستگاه پلازما جدول استاندارد دی داده می شود که بر اساس آن محدوده عملکرد پلازما مشخص میشود . از روی این جدول میتوان دید که یک لومن با یک قطر مشخص یا طول مشخص ، باید حداقل چه طولی یا قطری داشته باشد که دستگاه بتواند آن را استریل کند .

#### ❖ ممنوعیتهای استریل با دستگاه پلازما:

- کلیه وسایلی که جنس کاغذ ، مقوا ، پارچه ، گان ، شان و یا هرگونه موادی از جنس سلولز ( الیاف نخی یا پارچه ای ) باشند .
- کلیه ابزار یا ستهایی که با کاغذ V-Pack بسته بندی و پک شده اند ( مانند: بسته هایی که در دستگاه اتیلن اکساید استریل شده اند ) و به هر دلیل نیاز به استریل مجدد دارند .
- هر گونه پک تاریخ مصرف گذشته با بسته بندی اورجینال و فابریک ( مانند کاتترهای CVC و ... )

- کلیه ابزار و لوازم آغشته به روغن ، گریس یا امثال آن ( زیرا در تماس با آب اکسیژنه داخل دستگاه ، دارای ترکیبات شیمیایی قابل اشتعال می شوند که پروسه استریل را مختل میکنند ).
- کلیه مایعات و یا ابزار و لوازم مرطوب یا خیس یا کاملاً خشک نشده .
- کلیه ظروف حاوی دارو یا مایعات و یا موادی که به صورت پلمپ شده میباشند ( مانند : انواع سرم ، ویال و یا مشابه آن ) زیرا بدلیل وکیوم بسیار قوی در داخل دستگاه و در حین عملیات استریل ، امکان ترکیدن آنها در داخل دستگاه و آسیب رساندن به خود دستگاه و نیز سایر پکها وجود دارد .
- کلیه ابزار یا وسایل توخالی که دارای ابتدا و انتهای مسدود هستن ( مانند : انواع لوله ها و شلنگ های رابطی که دارای درپوش هستند ) و مانع نفوذ بخار آب اکسیژنه به قسمتهای داخلی آن میشوند .
- هرگونه بسته بندی و پک ( ( غیر از بسته بندی با کاغذهای مخصوص دستگاه پلاσμα یا Tyvek )) که مانع نفوذ بخار آب اکسیژنه به محتویات داخل آن می شود ( مانند: بسته های نایلونی یا پلاستیکی ).
- هرگونه ابزاری که به هر دلیلی به صورت کامل شستشو و ضدعفونی نگردیده اند ( مانند : ابزار آلوده به خون و یا سایر احشاء بدن ).

## ۷-۱۰) مواد شیمیایی سترون کننده

برخی از مواد شیمیایی را میتوان با افزودن غلظت و یا افزودن مدت زمان ، بمنظور سترون سازی بکار برد . مثلا فرمالدئید به عنوان یک ضد عفونی کننده همچون محلول گلو تارالدئید میباشد که به دو شکل گازی و مایع به عنوان یک ضد عفونی کننده قوی شناخته شده است . فرمالدئید ماده ای تحریک کننده و کارسینوژن است و امروزه استفاده از آن حتی در غلظت های پایین محدود شده است .

مثلا محلول گلو تارالدئید ۲٪ تا ۲۰ دقیقه برای گندزدایی وسایل بکار میرود ولی وقتی ۶ تا ۱۰ ساعت به کار میرود در حد استریل کننده عمل مینماید . در سالهای اخیر استفاده از قرص فرمالدئید منسوخ اعلام و توصیه شده است که از محلولهای سطح بالا به جای آن استفاده شود .

هیدروژن پراکسید ۵/۷٪ ، غلظتهای بالای هیپوکلریت سدیم ، پراستیک اسید نیز از مواد شیمیایی استریل کننده هستند.

ویژگیهای لازم برای بک ماده شیمیایی گندزدای مناسب:

۱- گستره اثر وسیع داشته باشد .

۲- در آب محلول باشد .

۳- برای پوست ، چشم و تنفس محرک نباشد .

۴- ارگانسیم ها به آن مقاوم نباشند .

۵- باعث خوردگی فلزات نشود .

۶- به سرعت اثر کند.

۷- فاقد بوی زننده باشد.

۸- روش استفاده اش آسان باشد .

۹- از خود لایه ای باقی نگذارد.

۱۰- استفاده همزمان آنها با مواد پاک کننده میسر باشد.

۱۱- با ثبات باشد.

۱۲- سمی نباشد .

۱۳- ارزان باشد.

۱۴- خاصیت خود را در مقابل مواد آلی مثل خون ، خلط، ادرار و مدفوع حفظ کند .

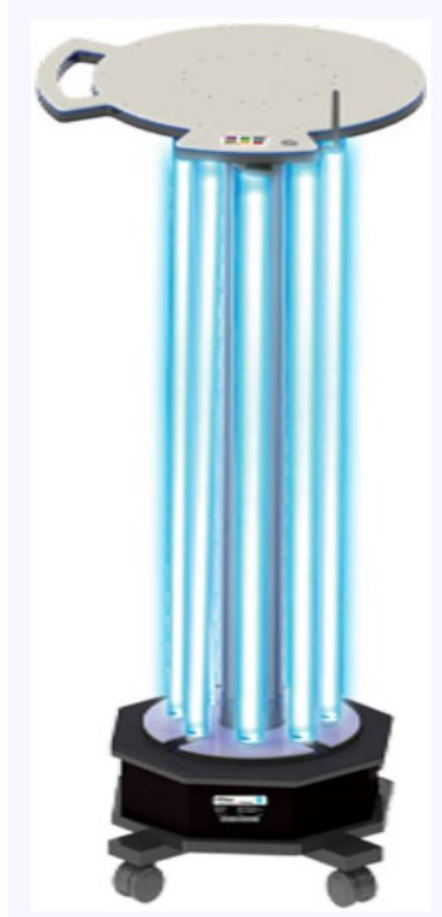
## ۸-۱۰) یونیزاسیون

از پرتوهای یون ساز نظیر پرتوهای ایکس و گاما نیز میتوان برای سترون کردن مواد بیولوژیک، داروها، گاز، باند، نخهای کات کوت و لوازم یکبار مصرف استفاده نمود .

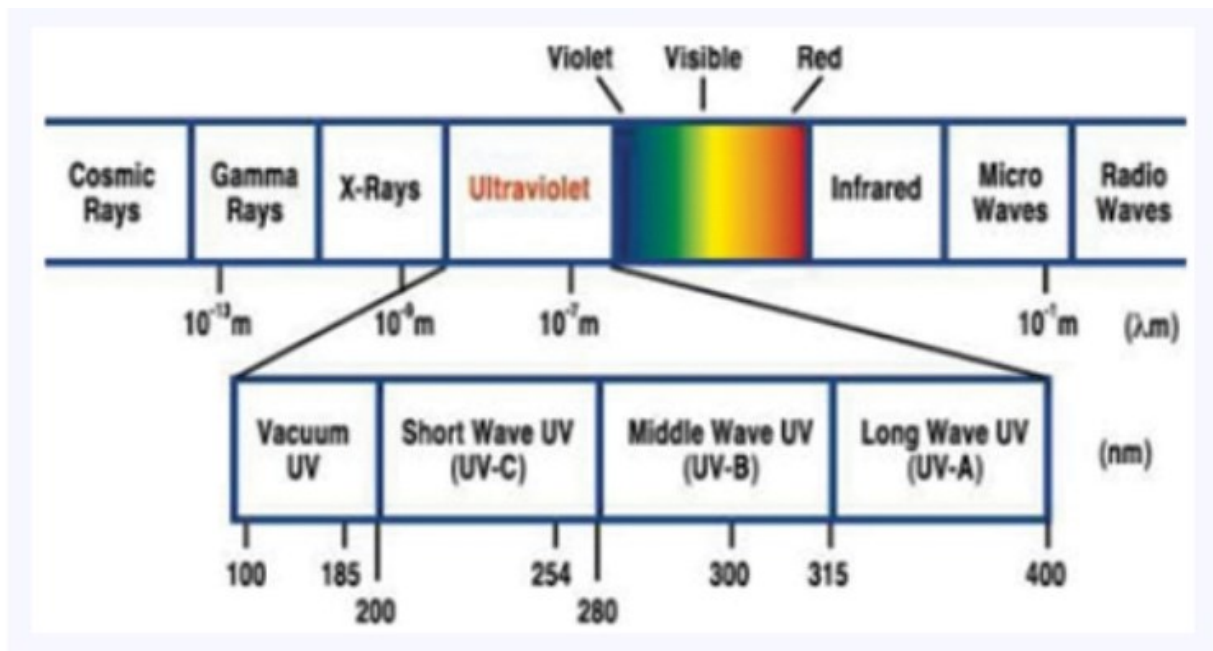
## ۹-۱۰) تابش ماوراء بنفش (UV) Ultraviolet Radiation

Ultraviolet یا به اختصار UV موجی است که در گستره امواج الکترومغناطیسی با طول موجی کوتاه تر از نور مرئی، ولی بلند تر از پرتو ایکس است. اشعه ماوراء بنفش جزء پرتوهای غیر یونساز بوده و اولین بار در سال ۱۹۴۰ به عنوان روشی جهت قطع انتقال عفونت از طریق هوا اعلام شد و امروزه برای کنترل میکروب ها مورد استفاده قرار می گیرد .

این دستگاه به منظور ضد عفونی خودکار سطوح خشک و تر و همچنین فضاهای آلوده داخل اتاق های عمل، ایزوله، بخش میکروب شناسی، مطب ها و محیط داخلی بیمارستان ها مورد استفاده قرار می گیرد. این دستگاه با بهره گیری از خاصیت ضد باکتری اشعه ی UVC طراحی و ساخته شده است .



اشعه UV طول موج هایی بین ۱۰۰ الی ۴۰۰ نانومتر را دارا می باشد و طیف نوری دید انسان بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است بنابراین لامپ UV ماوراء بنفش برای چشم انسان نامریی است .



پرتو فرابنفش را از نظر طول موج و عملکرد به ۳ دسته تقسیم میکنند:

- ۱- U.V.C با طول موج بین ۲۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر که طیف میکروب کش (Germicide) این پرتو است. طول موج ۲۶۵ نانومتر بیشترین قدرت ضد میکروبی را دارد.
- ۲- U.V.B با طول موج بین ۲۸۰ تا ۳۱۵ نانومتر که طیف تولید ویتامین D است.
- ۳- U.V.A با طول موج بین ۳۱۵ تا ۴۰۰ نانومتر که طول موج خورشیدی است.

#### ضد عفونی محیط با اشعه UV :

- کشتن انواع پاتوژن ها و میکروارگانیسم های سطوح و فضا .
- کاهش هزینه های بیمارستانی برای ضد عفونی .
- کاهش ریسک وجود انواع باکتری نسبت به شیوه ی میکروب زدایی دستی .
- فراهم آوردن آرامش خاطر برای کارمندان و بیماران .

- ضد عفونی قسمت هایی همانند زیر میزها ، تخت ها و دستگاه های پزشکی که از طریق تمیز کردن دستی امکان پذیر نمی باشد .



از طول موج U.V.C در لامپهای ژرمیسید استفاده میشود . این لامپ ها به صورت دیواری ، سقفی ، قابل حمل و یا قابل نصب در داخل کانال هواکش ساخته شده اند و آن را برای پاک سازی هوا و عفونت زدایی سطوح محیطی بکار می برند . باکتری ها و ویروس ها بجز اسپورهای باکتریایی براحتی با نور UV از بین می روند . لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش معمولا به صورت ثابت یا سیار مورد استفاده قرار می گیرند اگر لامپ به صورت سیار استفاده شود بایستی لامپ دقیقا در وسط اتاق کار قرار گیرد و اگر لامپ به صورت ثابت مورد استفاده قرار گیرد لامپ در محلی نصب شود که کلیه وسایل موجود در اتاق کار را پوشش دهد . خصوصیات باکتری کشی هر لامپ متفاوت است ( باید توجه داشت دستورالعمل هر کارخانه می بایست با لامپ تولیدی دریافت گردد ) که در آن



طول عمر لامپ ، شدت جریان مقدار انرژی منشعب از منبع که از واحد سطح در واحد زمان عبور می کند ذکر شده است .

لامپهای فرابنفش عمر محدودی دارند لذا باید زمان کارکرد آن را یادداشت کنیم . چون این لامپها به غبار حساسند باید بطور منظم سطح آن را با الکل تمیز کنیم زیرا ممکن است بدون آنکه در نورش تغییری ایجاد شود ، اثر ضد میکروبی با غبار کاهش یابد .

از این چراغ برای گندزدایی اماکن پرجمعیت ، اتاق عمل ، اتاق تهیه محیط کشت ، آزمایشگاه ها ، بیمارستان ها و دستگاههای بسته بندی دارو استفاده می شود . اثر میکروب کشی اشعه ماوراء بنفش به مدت زمان در معرض بودن و دوز اشعه بستگی دارد .

#### **هشدارها :**

به علت خطرناک بودن اشعه UV نباید بدن انسان مستقیماً در معرض لامپ های این دستگاه قرار بگیرد . حضور طولانی در مقابل تابش فرا بنفش ، میتواند احتمال ابتلاء به آسیب های حاد و مزمن پوستی ، بینایی و حتی تخریب کل سیستم ایمنی بدن را بدنبال داشته باشد .

به سبب آنکه اشعه ماورای بنفش یک عامل شیمیایی نیست ، هیچ باقی مانده سمی تولید نمی کند اما ممکن است ترکیبات شیمیایی مخصوصی به وسیله اشعه ماوراء بنفش دچار تغییر رنگ گردند . عموماً تصور می شود که این ترکیبات به شکل بی ضررتری تجزیه میشوند ، اما هنوز به پژوهشهای بیشتری در این زمینه نیاز است . در حال حاضر باید باور داشت که ضد عفونی با اشعه ماورای بنفش هیچ گونه تاثیر زیست محیطی مطلوب یا نامطلوب ندارد .

در موقع استفاده از لامپ باید پنجره و شیشه ها را پوشانده و محل را تاریک نماییم زیرا نور مرئی اثر باکتری کشی آن را به میزان زیادی کاهش میدهد . چون این پرتوممکن است موجب سوختگی پوست و قرنیه شود

و یا ایجاد آب مروارید یا حتی سرطان پوست گردد ، افراد بایستی در صورت تماس مستقیم با این پرتو از لباسهای محافظ و عینک استفاده نمایند .

## ۱۰-۱۰) ضد عفونی کننده های Washer و Flusher

ضد عفونی کننده های فلاشر و واشر دستگاههای اتوماتیک و بسته ای هستن که برای ضدعفونی و تمیز کردن وسایلی مانند لگن های بیمار بستری و لگن های دستشویی استفاده میشوند . وسایلی از قبیل لگن بیمار را میتوان با ضدعفونی کننده های فلاشر تمیز کرد . این دستگاه ها دارای یک سیکل کوتاه چند دقیقه ای هستن و با جریان سریع آب گرم و دترجنت عمل تمیز کردن را انجام می دهند و با استفاده از این ماشین ها ، دیگر نیازی به تمیز کردن دستی نبوده و مواد قابل مصرف و میکروب کش های شیمیایی کمتری مورد نیاز است .

## ۱۱) نکات مهم در حفظ شرایط استریلیته وسایل استریل شده

- کلیه بسته های استریل بایستی دارای مشخصات لازم از قبیل نام پگ کننده، تاریخ استریل، نوع پگ یا ست و غیره باشند.
- کلیه بسته های استریل شده باید مجهز شدن به نوار استریل کلاس A ( نوار OK) باشند .
- به بسته های استریل شده کمتر دست زده شود (از دستکاری آنها خودداری شود).
- رفت و آمد به محل های نگهداری وسایل استریل بایستی محدود باشد.
- محل نگهداری وسایل استریل باید طوری باشد که از رطوبت ، آلودگی و آسیب فیزیکی در امان باشد ( در غیر اینصورت از حالت استریل خارج می شود).
- خیس شدن، باز شدن برچسب بسته ها و روی زمین افتادن وسایل استریل، باعث آلوده شدن و خارج شدن آن ها از شرایط استریل می گردد.

- وسایل استریل هیچگاه نباید در مجاورت منابع آب، پنجره، درب، لوله های روکار و منافذ نگهداری شوند و از آلودگی وسایلی که در قفسه های فوقانی قرار گرفته اند بایستی اجتناب شود.
- کلیه بسته های استریل شده باید در داخل وسیله های چرخدار یا قفسه های ثابت قابل شستشو و گندزدایی نگهداری شوند.
- قفسه ها باید طوری طراحی شوند که حداقل ۲۰-۳۰ سانتیمتر از کف ترجیحاً (۳۰ سانتیمتر) و ۵ سانتیمتر از دیوار و ۴۵ سانتیمتر از سقف یا وسایلی که از سقف آویزان هستند فاصله داشته باشند.
- جریان هوا در ناحیه نگهداری وسایل استریل بایستی دوپتر در ساعت تهویه، درجه حرارت ۱۸-۲۵ سانتیگراد و رطوبت ۳۵-۵۰ درصد باشد.
- ❖ به تاریخ مصرف بسته های استریل شده با عنایت به موارد زیر توجه شود:
- سایر بسته های استریل شده توسط فورها در صورت رعایت شرایط حداکثر تا ۱۰ روز اعتبار خواهند داشت.
- بسته ها یا وسایل استریل شده توسط فورها در صورت تماس با هوای آزاد و آلوده نشدن در اثر تماس حداکثر یک شیفت کاری (چند ساعت) اعتبار خواهد داشت.
- و در انتهای فرایند: توجه و دقت کافی برای انجام عمل ضدعفونی، گندزدایی و سترون سازی ضروریست و در صورت شک در مراحل اجراء باید مجدداً اقدامات لازم تکرار گردد.
- بی توجهی به مسائل جزئی نیز می تواند موجب عدم اثربخشی فرایند و انتقال یا گسترش بیماری و عفونت گردد.
- تمام مراحل فرایند استریل باید توسط نیروهای درمانی صورت بگیرد و نظارت و کنترل در تمامی مراحل استریل نیز باید صورت بگیرد.

## ۱۲) سالم سازی هوا

- ۱- تهویه با فشار
- ۲- فیلتراسیون
- ۳- استفاده از پرتو فرابنفش
- ۴- استفاده از بخار مواد شیمیایی

بعضی از اتاق های عمل طوری ساخته شده اند که هوا از سقف وارد و از کف خارج میشود و جریان هوا طوری است که از سطوح تمیز به طرف سطوح غیرتمیز است . در بعضی اتاق های عمل ، بخش های مراقبت های ویژه و بخش های پیوند اعضاء از پره فیلترها ، فاین فیلترها ، فیلترهای HEPA و یا فیلترهای ULPA استفاده میکنند .

فیلترهای نوع (HEPA) High Efficiency Particulate Air مهمترین نوع فیلترها هستند . این نوع فیلترها قادرند از هر ۱۰۰۰۰ ذره تنها ۳ ذره را از خود عبور دهند یعنی بازده آن ها ۹۹/۹۷ درصد است. این فیلترها حتی میتوانند مواد بیولوژیک ، سمی و رادیواکتیو را نیز جذب کنند .

توانایی جذب فیلترهای نوع ULPA تا ۰/۱۲ میکرون است و ویروس های معلق را نیز فیلتره مینماید .

با لامپهای ژرمیسید پرتو فرابنفش میتوان هوا را عفونت زدایی کرد که قبلا توضیح داده شده است .

همچنین برای سالم سازی هوا می توان از بخارهایی مانند بخار فرمالدئید ، اتیلن اکساید ، بتا پروپیولاکتون ، اسید لاکتیک ، گلیکول و تری اتیلن گلیکول استفاده نمود . ( یاد آور میشود که فرمالدئید ماده ای سرطان زا است ، به همین خاطر مصرفش محدود شده است .)

### ۱۳) سالم سازی محیط ( کف و دیوارها )

۱. محیط را بایستی مکررا تمیز و گردگیری کنیم و در شرایط ویژه از مواد شیمیایی استفاده نمائیم.
۲. در محیطهای حساس ، جلوگیری از عبور و مرورهای اضافی مهم است .
۳. در نظر گرفتن فضای لازم در بخشهای بیمارستانی به ازای بیماران نیز مهم است . مثلا در بخش های NICU ، برای هر نوزاد در نظر گرفتن ۳۰ فوت مربع با حداقل ۳ فوت فاصله در سالم سازی محیط نقش عمده ای را ایفاء می کند .
۴. جهت گندزدایی محیط می توان از مواد گندزدای مجاز ( مورد تایید وزارت بهداشت ) با رعایت درصد و دوز و دستورالعمل مربوطه استفاده کرد . در محیطهای آلوده و وسیع استفاده از آب آهک و شیر آهک روشی ارزان و موثر است .

## ۱۴) 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 شیفت شسته شود. سطوح از قبیل قفسه ها، سقف، پنجرهها و دیوارها باید به صورت دوره ای 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 تیف جدا باشد. دیوارها باید بدون لکه باشد. وسایل نظافت باید در ترالی 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 نشست 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 ۱۵٪ 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 غیرضروری به بسته های استریل خودداری نمایید. کارکنان باید از یونیفرم مطابق استاندارد بخش استریلیزاسیون ( کلاه، پیراهن، شلوار) استفاده نمایند .

## ۱۵) ضرورت دستگاه امحاء زباله های بیمارستانی

نیاز امروز صنعت پزشکی در زمینه روش های سالم امحاء و بی خطر سازی زباله های بیمارستانی ، حفاظت از محیط زیست و نبود شرایط مناسب جهت دفع این پسماندها که عموماً قابلیت انتقال بیماری نیز دارند ، ضرورت استفاده از دستگاههای امحاء زباله را در بیمارستانها بیش از پیش نمایان کرده است . عملکرد بسیاری از دستگاههای امحاء زباله را در بیمارستانی بر اساس استریلیزاسیون بر مبنای تزریق بخار و خلاء با حرارت خشک و بصورت تمام اتوماتیک است . در ایران به ازای هر تخت بیمارستانی نزدیک به سه کیلوگرم زباله تولید می شود ( روزانه ۴۰۰ تن زباله ) که این رقم چند برابر استاندارد جهانی است . ۲۰ تا ۳۰ درصد زباله های هر تخت بیمارستانی را پسماندهای عفونی تشکیل می دهند و بر این اساس این میزان در ایران معادل کل زباله ها در کشورهای پیشرفته به ازای هر تخت است .

قبل از دفع هر زباله بیمارستانی و یا پزشکی باید این مواد اتوکلاو شوند و بعد از استریل شدن و عاری از پاتوژن ها مانند سایر زباله ها و طبق روش استاندارد دفع شوند . همانطور که میدانیم با اتوکلاو ۹۹٪ پاتوژن ها از بین رفته و مواد استریل می شوند بنابراین در صورت اتوکلاو نکردن ( یا هر روش دیگر استریلی ) این پاتوژن ها وارد محیط خودمان می شوند و هم به محیط اطراف خود ضرر خواهند زد و هم به سلامتی خود.

## (۱۶) جدول راهنمای ضد عفونی و استریلیزاسیون ابزار و وسایل درمانی

ردیف	وسایل	روش گندزدایی	توضیحات
۱	ایروی	یکبار مصرف	
۲	لوله تراشه	یکبار مصرف	
۳	ماسک و سوند اکسیژن	یکبار مصرف	
۴	سوند ساکشن	یکبار مصرف	بعد از یکبار استفاده تعویض شود
۵	باتل ساکشن	شستشوی کامل با آب گرم و صابون و سپس گندزدایی در محلول وایتکس ۱ به ۹ به مدت ۲۰ دقیقه	۱- تخلیه کامل محتویات در توالت یا حوضچه تخلیه ترشحات ۲- در پایان هر شیفت باتل ها تخلیه و شستشو و گندزدایی گردند .
۶	آمبوپگ	شستشوی کامل با گرم و صابون ( استفاده از لوله شور برای شستشوی فضای داخل آن ) گندزدایی با محلول گلو تارال ۲٪ به مدت ۲۰ دقیقه	در صورتی که بیمار مبتلا به سل بود غوطه وری به مدت یک ساعت در سایدکس کافی است .
۷	لگن و لوله	ترجیحا یکبار مصرف باشد - از لگن شور استفاده گردد.- در صورت عدم وجود لگن شور در بخش شستشوی کامل لگن داده شده و سپس گندزدایی با محلول وایتکس ۱ به ۹ به مدت ۲۰ دقیقه انجام شود .	
۸	تیغه های لارنگوسکوپ	شستشو با آب گرم و صابون و تمیز کردن کلیه ترشحات (استفاده از فرچه در هنگام شستشو) گندزدایی با محلول گلو تارال 2% به مدت ۲۰ دقیقه	در صورتی که بیمار مبتلا به سل بود غوطه وری به مدت یک ساعت در سایدکس کافی است .
۹	مانیتور - پدالهای دیفیبرلاتور	پاک کردن با الکل ۷۰٪	
۱۰	دسته لارنگوسکوپ	تمیز کردن دقیق با آب گرم و صابون و گندزدایی با الکل	

۱۱	ماسک بیهوشی	تعویض بعد از هر بار استفاده در غیر اینصورت پس از استفاده استریل شود
۱۲	لوله های تراشه	یکبار مصرف
۱۳	اتصالات لوله های دستگاه بیهوشی	استفاده از نوع یکبار مصرف توصیه می شود . این اتصالات و کیسه های هوشبری بعد از هر بار استفاده تعویض شود .
۱۴	ماشین بیهوشی دستگاه همودیالیز دستگاه ونتیلاتور	سطوح خارجی ماشین را با آب گرم و پودر شوینده معمولی تمیز و با وایتکس ۱/۴۹ و در صورت وجود آلودگی با وایتکس ۱/۹ گندزدایی شود .
۱۵	قسمت داخلی دستگاه ونتیلاتور	بوسیله استفاده از فیلترهای مخصوص از دستگاه محافظت نمائید .
۱۶	ترازوی نوزاد	بوسیله رویه کاغذی یکبار مصرف روکش شود بعد از هر بار استفاده با الکل ۷۰ گندزدایی گردد .
۱۷	حمام – وان – دوش	بعد از استحمام بیماران عفونی یا قبل از استحمام بیمارانی که زخم باز دارند باید حمام را گندزدایی کرد. نباید لوله های فاضلاب گندزدایی شوند
۱۸	لگن شور	بوسیله آب گرم و صابون تمیز و از محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی نمایید . میتوان از محلول سارفوسپت یک هم استفاده نمود .
۱۹	پمپ خون	سطوح خارجی ماشین ، حاشیه و زههای ماشین روزانه با پودر رختشویی و آب تمیز گردد وجود هر گونه ضایعه ای را در ماشین اطلاع دهید .
		سطوح خارجی ماشین ، حاشیه و زههای ماشین روزانه با پودر رختشویی و آب یا تمیز گردد وجود هر گونه ضایعه ای را در ماشین اطلاع دهید .



	<p>۱ آب گرم و پودر شوینده تمیز کنید و با محلول وایتکس ۱ به ۴۹ و در صورت عفونی بودن یا آلودگی واضح تخت ، با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد. از سارفوسپت یک یا دو نیز میتوان استفاده نمود. در مواقع نیاز فوری به تخت از سارفوسپت کوئیک میتوان استفاده نمود .</p>	تخت بیماران	۲۰
<p>بستگی به نوع استفاده دارد اگر در بسته های بسته بندی ست استریل استفاده شود بایستی استریل گردد و در صورت استفاده جهت موارد غیر بحرانی (پاشویه و ...) ، گندزدایی کافی است .</p>	<p>با آب داغ و پودر شوینده شسته و با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی یا جهت استریل به واحد CSR ارسال گردد .</p>	کاسه یا گالی پات	۲۱
<p>از سارفوسپت یک نیز میتوان استفاده نمود .</p>	<p>دستگیره توالت را روزانه با آب شسته و با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی نمایید</p>	برس ها و دستگیره توالت	۲۲
	<p>برس توالت را با مایع گندزدا ، تمیز کرده و در حالت خشک نگهداری نمایید . پس از شستشو با آب داغ و پودر شوینده ، تی را آویزان نمایید . سطل را نیز وارونه کنید تا کاملا خشک شود . در صورت تماس با موارد عفونی مثل خون حتما تی را با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی نمایید .</p>	<p>وسایل تمیز کننده ( سطل و تی شور )</p>	۲۳
	<p>شستشو با آب داغ و پودر شوینده سپس با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد .</p>	توالت فرنگی سیار	۲۴
	<p>شستشوی کامل با آب داغ و پودر شوینده سپس خشک کردن کامل با استفاده از محلول وایتکس ۱ به ۹ در بین پروسیجرها پاک کنید .</p>	ترالی ملحفه	۲۵

۲۶	برانکارد	ابتدا شسته شده سپس با محلول وایتکس گندزدایی گردد.
۲۷	یخچال داروها	هر هفته یکبار برفک یخچال را آب کرده و با آب داغ و پودر شوینده بشویید.
۲۸	انکوباتور- دستگاه فوتو Intensive	شستشو با آب و پودر شوینده سپس کاملا خشک کرده و با محلول سارفوسپت ۲ یا وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد. بعد از گندزدایی حتما هوادهی گردد. تشک در بین بیماران شسته شده و سپس با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد.
۹	دستگاه بخور	با آب مقطر استریل پر شود و همچنین جهت گندزدایی از محلول وایتکس ۱ به ۹ استفاده نمایید.
۳۰	نبولایزر	فقط با آب مقطر استریل پر گردد و جهت گندزدایی از وایتکس ۱/۹ استفاده گردد.
۳۱	لاکر	بعد از ترخیص بیمار ، شستشوی کامل داده شده ) با پودر شوینده و آب (سپس کاملا خشک کنید . روزانه سطح استیل آن با محلول وایتکس ۱ به ۴۹ گندزدایی گردد .
۳۲	تشک های کم فشار	با آب داغ و صابون بشویید و سپس کاملا خشک کنید و با محلول وایتکس ۱ به ۴۹ گندزدایی نمایید. در صورت مشاهده آلودگی واضح یا عفونی بودن بیمار با محلول وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی نمایید .
۳۳	قیچی	در مواقع استفاده جهت پانسمان بیمار حتما استریل باشد . به صورت اختصاصی در خصوص هر بیمار استفاده کنید .

	<p>اختصاصی جهت هر بیمار در خصوص هر یک از بیماران، هر ۲۴ ساعت یکبار پس از استفاده مداوم تعویض شود بعد از ترخیص بیمار نیز ماسک و کاتتر اکسیژن تعویض شود.</p>	<p>کانول اکسیژن</p>	<p>۳۴</p>
<p>اتوکلاو</p>	<p>جهت استریل کردن به CSR فرستاده شود.</p>	<p>اسپکلوم واژینال</p>	<p>۳۵</p>
	<p>با الکل ۷۰ درجه پاک نمایید.</p>	<p>گوشی پزشکی</p>	<p>۳۶</p>
<p>۱- در صورتی که بیمار مبتلا به سل بود غوطه وری به مدت یک ساعت در سایدکس کافی است. ۲- فیلترهای باکتریال در صورت استفاده مداوم بایستی هر یک هفته تعویض گردد و تاریخ بر روی فیلتر قید گردد.</p>	<p>شیشه های خالی شده ساکشن را بوسیله آب گرم و صابون بشوید و به خوبی خشک نمایید و سپس با وایتکس ۹/۱ گندزدایی نمایید. در صورتیکه فیلتر آنتی باکتریال آن مرطوب شده است آن را تعویض نمایید.</p>	<p>قطعات ساکشن</p>	<p>۳۷</p>
	<p>در بین بیماران حتما با وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد. در بخشهای ویژه از سارفوسپت دو استفاده گردد.</p>	<p>صندلی چرخدار</p>	<p>۳۸</p>
<p>در زمان تعویض لوله های ساکشن بر روی آن تاریخ قید گردد.</p>	<p>در خصوص هر یک از بیماران بعد از ۷۲ ساعت استفاده مداوم تعویض کنید. بعد از ترخیص هر یک از بیماران نیز آن را عوض کنید.</p>	<p>لوله ساکشن</p>	<p>۳۹</p>
	<p>با الکل ۷۰ درجه پاک گردد.</p>	<p>تلفن</p>	<p>۴۰</p>
<p>در مواقع نیاز فوری به تخت میتوان از سارفوسپت کوئیک استفاده نمود. از سارفوسپت یک یا دو میتوان، استفاده شود.</p>	<p>با پودر شوینده و آب کاملا شسته و خشک کنید از وایتکس ۱ به ۹ بعد از ترخیص استفاده شود.</p>	<p>میز و تشک جراحی</p>	<p>۴۱</p>

<p>در صورت استفاده مشترک : بایستی ترمومتر را با دترجنت شسته ، آبکشی نموده و بعد در الکل ۷۰درجه برای مدت ۱۰دقیقه غوطه ور سازید . سپس آنها را پاک کرده و خشک نمائید .</p>	<p>ترجیحا ،جهت هر بیمار یک درجه حرارت اختصاصی استفاده کنید. بعد از هر بار استفاده با الکل ۷۰درجه پاک کنید درجه حرارت را خشک نگاهداری کنید بعد از ترخیص بیماران عفونی ، درجه حرارت را معدوم کنید .</p>	<p>ترمومتر دهانی</p>	<p>۴۲</p>
	<p>با آب و صابون شسته شود و سپس در محلول وایتکس ۹به مدت 20 دقیقه خیسانده شود . سپس با آب استریل آبکشی شده و قبل از استفاده خشک شود .</p>	<p>توک دستگاه ترمومتر</p>	<p>۴۳</p>
	<p>با استفاده از کیسه های پلی تن استریل ، سر اولتراسوند را با پودر شوینده و آب در ابتدا و انتهای استفاده برای هر بیمار بشویید .</p>	<p>سر اولتراسوند</p>	<p>۴۴</p>
	<p>بعد از استفاده بیماران ، ششاشو با پودر شوینده و آب</p>	<p>عصا - واکر</p>	<p>۴۵</p>
<p>بیماران نقص ایمنی: ۱- قبل و بعد از آندوسکوپی به مدت یکساعت در محلول گلوئارال گندزدایی و سپس با آب استریل آبکشی گردد. ۲- در صورتی که بیمار مبتلا به سل بود بعد از آندوسکوپی ، غوطه وری به مدت یک ساعت در سایدکس کافی است . ۳-</p>	<p>سرویس CSR در صورتی که لاپاراسکوپ به حرارت حساس است کاملا آن را تمیز کرده در گلوئارآلدئید %۲ به مدت ۲۰دقیقه خیس نمایید و سپس با آب استریل آبکشی نمایید.</p>	<p>آرتروسکوپ و لاپاراسکوپ</p>	<p>۴۶</p>

<p>۱- قبل از گندزدایی با استفاده از برس، مجاری ساکشن و بیوپسی را تمیز کرده و خشک کنید . در حین تمیز کردن آندوسکوپ کلیه مجاری و سطوح خارجی را با پودر شوینده خنثی یا آنزیمی تمیز کنید سپس در محلول گلو تار آلدئید ۲٪ به مدت ۲۰ دقیقه بخیسانید .</p> <p>۲- بیماران نقص ایمنی : قبل و بعد از آندوسکوپی به مدت یک ساعت در محلول گلو تار آل گندزدایی و سپس با آب استریل آبکشی گردد .</p> <p>۳- در صورتی که بیمار مبتلا به سل بود بعد از آندوسکوپی ، غوطه وری به مدت یک ساعت در سایدکس کافی است .</p>	<p>بین استفاده جهت هر یک از بیماران ، گندزدایی نمایید</p>	<p>آندوسکوپ معدی – روده ای و قابل انعطاف</p>	<p>۴۷</p>
<p>تمیز کردن ، با آب گرم و صابون به منظور پاک نمودن خون ترشحات و مخاطات از روی سطوح خارجی و کلیه مجاری داخلی قبل از گندزدایی شیمیایی ضروری است. گندزدایی حرارتی ، در صورتی که وسیله قابل اتوکلاو کردن باشد بهترین روش است</p>	<p>کلیه بیماران بالقوه عفونی محسوب می شوند اگر بیمار مبتلا به HIV ، هیپاتیت ، B،توبرکولوز و سالمونلا باشد در آخر لیست باید مورد معاینه قرار گیرد. کلیه فورسپس های بیوپسی و سایر قطعات آندوسکوپی بوسیله CSR با خیساندن در گلو تار آلدئید ۲٪ گندزدائی شود .</p>	<p>آندوسکوپ FIBRE OPTIC</p>	<p>۴۸</p>

در صورتی که از گلو تار آلدئید ۲٪ استفاده شود قبل از مصرف با آب استریل آبکشی نمائید .			
	در بین بیماران با الکل ۷۰٪ تمیز شود .	پدلهای الکتروشوک	۴۹
۱ - در بیماران نقص ایمنی : قبل از انجام کار به مدت ۲-۱ ساعت در داخل گلو تارال باقی بماند و بعد از برونکوسکوپی باید دستگاه شسته شده و به مدت یک ساعت در داخل گلو تارال غوطه ور گردد . ۳ - بعد از برونکوسکوپی بیمار مبتلا به سل دستگاه شسته شده و به مدت یک ساعت در داخل گلو تارال غوطه ور گردد .	در بین بیماران بعد از تمیز کردن ، به مدت ۲۰ دقیقه در گلو تارال آلدئید ۲٪ خیسانده شود در صورتی که بیمار مورد شناخته شده TB می باشد به مدت یک ساعت در محلول گلو تارال آلدئید خیسانده شود و سپس آبکشی گردد .	برونکوسکوپ	۵۰
اگر از این دستگاهها برای بیمار مظنون به سل استفاده گردد مدت زمان مواجهه با گلو تارال به مدت یکساعت افزایش می یابد	بعد از تمیز کردن کلیه مجاری جهت گندزدایی از محلول گلو تارال آلدئید به مدت ۲۰ دقیقه استفاده نمائید. ( قسمتهای مختلف این دستگاهها باید از یکدیگر مجزا گردند و به طور کامل پاک گردند و سپس گندزدایی شده و در آب استریل آبکشی گردند. )	کولونوسکوپ سیگموئیدسکوپ ( در صورت فقدان CSR)	۵۱
	شستشوی با آب و دترجنت و در صورت وجود آلودگی گندزدایی با محلول وایتکس ۱/۹ گندزدایی گردد. در غیر این صورت از محلول ۱/۴۹ استفاده نمائید .	دیواره از سقف و زمین	۵۲
	شستشو با آب و دترجنت و گندزدایی با محلول وایتکس ۱ به ۹ به مدت ۲۰ دقیقه انجام گردد .	مانومتر اکسیژن	۵۳

	<p>در بین بیماران با الکل ۷۰٪ تمیز شود. و در انتهای شیفت شسته شده و در وایتکس ۱ به ۹ گندزدایی گردد</p>	<p>دستبندهای دستگاه نوار قلب</p>	<p>۵۴</p>
	<p>بعد از هر بیمار تمامی پوارها خارج شده ، تمامی ژل های داخل آن خارج گردیده و با آب و درترجنت شسته شده و سپس با الکل ۷۰٪ گندزدایی گردد .</p>	<p>پوارهای نوارقلب</p>	<p>۵۵</p>

## منابع :

- سایت اداره کل تجهیزات پزشکی وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی
- سایت جامع مرکز اطلاع رسانی استریلیزاسیون و کنترل عفونت
- گاید لاین WHO ، کتاب راهنمای کشوری نظام مراقبت از عفونت های بیمارستانی ، کتاب جامع بهداشت عمومی
- کتاب پیشگیری و کنترل عفونت های بیمارستانی ، دکتر حسین اصل سلیمانی و دکتر شیرین افهمی
- راهنمای کشوری نظام مراقبت عفونت های بیمارستانی ، حسین معصومی اصل
- مرکز اطلاع رسانی استریلیزاسیون و کنترل عفونت ، دفتر نمایندگی ایران
- روش های استریلیزاسیون و دستگاههای استریلایزر مرکز آموزشی بهداشتی درمانی پیوند  
اعضاء و دیالیز منتصریه ، دانشگاه علوم پزشکی مشهد
- <https://gmed.ir/blog/post/385>
- <https://gmed.ir/blog/post/193>
- <https://gmed.ir/blog/post/3>
- [www.labworld.ir/mohammad-mohammadi](http://www.labworld.ir/mohammad-mohammadi)