

الله اعلم

# آشنایی با بخش CSSD و دستگاه های اتوکلاو

حسن حاج قدیری

بهمن ماه ۱۳۹۵

# تعاریف

## استریل Sterile

واژه استریل به معنای عاری از میکروارگانیزم های زنده می باشد.

## استریلیزاسیون Sterilization

استریلیزاسیون یا سترون سازی فرآیندی است که به وسیله آن همه میکروارگانیزم های یک جسم از بین رفته یا غیر فعال می شوند.

به طوری که احتمال وجود میکروارگانیزم های زنده در جسمی که تحت این فرآیند قرار می گیرند کمتر از یک میلیونیم می باشد.

## استریلایزر Sterilizer

دستگاهی که عمل استریلیزاسیون را انجام می دهد.

# مرکز استریل

مکانی است که کلیه وسایل مورد لزوم بخش ها و اتاق عمل بیمارستان در آنجا ضد عفونی و استریل می گردد.

در گذشته به آن (CSR) Central Sterile Room گفته می شد.  
با توجه به اهمیت آن از حالت اتاق به حالت بخش درآمد که به (CSSD) Central Supply Sterilization Department تغییر نام داد.

## چالش‌های اجرایی

- ۱- آموزش پرسنل بخش‌های استریلیزاسیون
- ۲- مشکلات اقتصادی
- ۳- توجیه اقتصادی مدیران
- ۴- توجیه شورای عالی بیمه

بخش CSSD به چهار قسمت تقسیم می شود :

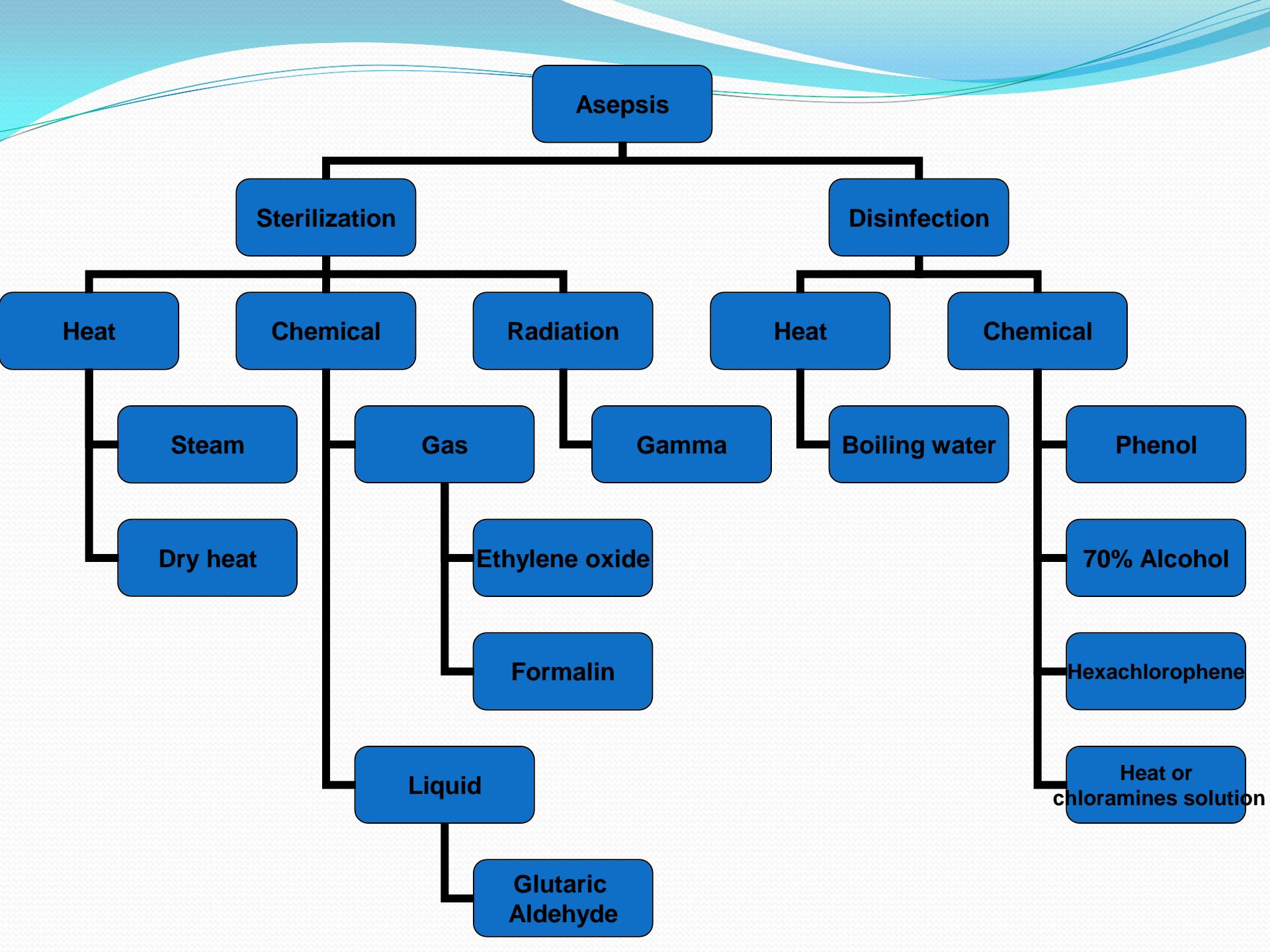
- ۱- قسمت پرسنل
- ۲- قسمت آلوده یا کثیف
- ۳- قسمت تمیز
- ۴- قسمت استریل

# خصوصیات فیزیکی CSSD

- ۱- نزدیکی به اتاق عمل
- ۲- جدا بودن کامل بخش های آن از هم و کنترل رفت و آمد بین آنها
- ۳- بزرگ بودن درب ورودی حداقل ۲/۲ متر جهت تردد ترالی
- ۴- سیاست خط قرمز به منظور حفظ حریم قسمت استریل
- ۵- وجود هوای مثبت و منفی در بخش ها

# روش های استریلیزاسیون

- ❖ بخار (گرمای مرطوب)
- ❖ پرتوی الکترونی (اشعه گاما و اشعه UV)
- ❖ محلول شیمیایی ضد عفونی / استریل کننده
- ❖ گاز و محلول فرمالدئید
- ❖ گاز اتیلن اکساید
- ❖ پلاسما (پراکسید هیدروژن)
- ❖ هوای داغ (گرمای خشک)



# استریلیزاسیون با بخار

- ❖ قدیمی ترین روش استریلیزاسیون و سایل پزشکی
- ❖ ایمن تر ، سریع تر و ارزان تر از سایر روش ها که با دستگاهی به نام اتوکلاو صورت می پذیرد.



بعضی از انواع اتوکلاو

# انواع اتو کلاوهای

## کلاس N :

بر اساس استاندارد این نوع اتو کلاوهای به منظور استریل کردن اقلام بدون پوشش طراحی شده است.

بعضی از کارخانجات سازنده در این نوع اتو کلاو سیستم خشک کن نیز طراحی کرده اند.

# کلاس N



## کلاس S :

این نوع از اتوکلاوها می توانند اقلام بدون پوشش جامد یا پوشش دار جامد مواد نساجی مانند پارچه ، گاز تک لایه و وسایل سوراخ دار را استریل نمایند.  
می تواند با پمپ و کیوم و یا بدون آن تجهیز شده و قطعاً دارای سیکل خشک کن می باشد.

# S کلاس



## کلاس B :

این نوع اتوکلاوهایی توانند انواع مواد نساجی و اینسترومیت های سوراخ دار بسته بندی شده و یا نشده و ابزارهای لوله ای و شلنگی شکل که یک طرف آنها بسته و یا دو طرف آنها باز است را استرییل نماید.

اتوکلاوهای کلاس B دارای پمپ و کیوم قدرتمندی هستند که می توانند تا حدود ۹/۰ بار خلاء ایجاد کنند.

كلاس B



طبقه بندی فوق مربوط به اتوکلاوهای رومیزی می باشد.  
برای اتوکلاوهای بزرگ (بیمارستانی) طبقه بندی بر اساس وجود یا عدم وجود  
پمپ و کیوم به صورت پری و کیوم (پالس ماتیک) و گراویتی می باشد.

# روش سریع استریلیزاسیون (حالت خاص) Flash

همان طور که می دانید در روش استریلیزاسیون بخار فرآیند استریل در حالت pre-vacuum ۴ دقیقه می باشد. لیکن مدت زمان صرف شده برای ایجاد خلاء ، تخلیه بخار ، کاهش فشار و نیز افزایش دمای چمبر مدت زمان زیادی صرف می کند. در روش Flash که به روش اطاق عمل نیز موسوم است دستگاه اتوکلاو کوچکی است که عمل استریل تجهیزات کوچک و بدون بسته بندی را انجام می دهد .

# اتو کلاو گراویتی

در این روش که به روش Gravity یا ثقلی مشهور است، بخار در محفظه‌ای که بسته‌ها قرار دارند وارد شده و با هوای داخل جایگزین شده و عمل استریل را انجام میدهد. در این روش غلظت بخار است که عمل استریل را انجام میدهد. زمان استریل برای اشیاء بسته بندی شده در دمای ۱۲۱ درجه و ۱۵ الی ۲۵ دقیقه است.

نکته: در این نوع اتوکلاوهای غالباً دمای بخار به جهت مکانیسم عملکرد دستگاه از ۱۲۷ درجه بالاتر نمی‌رود.

# اتو کلاو گراویتی



# اتو کلاو پالس ماتیک



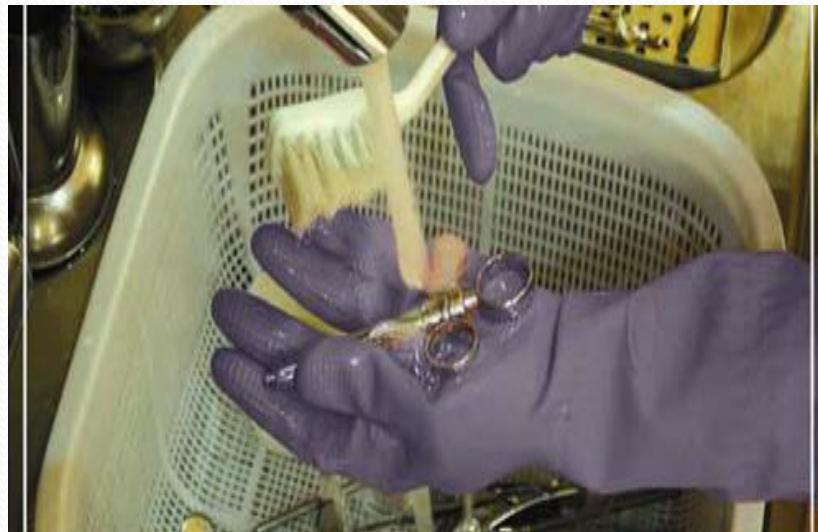
# مراحل استریلیزاسیون

شامل ۳ مرحله به شرح ذیل می باشد :

- ۱- پاکسازی
- ۲- گند زدایی
- ۳- استریلیزاسیون

# تمیز کردن و آلودگی زدایی

- ❖ تمیز کردن اقلام مورد نظر بلافاصله بعد از استفاده و قبل از خشک شدن آلودگی
- ❖ جدا کردن کلیه قسمت های متصل به هم



# بسته بندی

اجناس جهت بسته بندی اقلام باید :

- ❖ نفوذ پذیر نسبت به عامل استریل کننده
- ❖ نفوذ ناپذیر نسبت به ورود میکروارگانیسم ها و آلودگی ها
- ❖ مقاوم در برابر گرما ، پارگی و سوراخ شدن و سایر آسیب های فیزیکی
- ❖ مقرون به صرفه و در دسترس باشد.

# برچسب زدن و آماده سازی

- ❖ استفاده از نوار چسب های مخصوص حساس نسبت به بخار آب
- ❖ چسباندن این نوارها بر روی قسمت خارجی بسته
- ❖ ثبت مشخصات وسیله مورد نظر و تاریخ استریل بر روی نوارها

- ❖ ۱- تست ها ای اتوکلاو طبق دستورالعمل داخل بسته ها گذاشته شود و پشت نوار تست تاریخ، شیفت، شماره اتوکلاو نوشته شود.
- ❖ ۲- بسته ها نباید بیشتر از ۶ کیلوگرم باشد و همچنین اندازه (عرض پکها) حداکثر ۴۵ سانتی متر باید باشد.
- ❖ ۳- پک ها و بسته های عمل باید به صورت عمودی (ایستاده) در اتوکلاو قرار داده شود . و به حالت خوابیده نبایستی باشد.
- ❖ ۴- 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.
- ❖ ۵- اطراف پارچه ها ای بستن وسائل باید دوخته شده و سالم باشد.
- ❖ ۶- پس از در آوردن پکها از اتوکلاو باید کاملا خشک باشد و با دست مرطوب پکها جایه جا نشود.
- ❖ ۷- در صورتی که تست های اتوکلاو پس از استریلیزاسیون تغییر رنگ نداده باشند بایستی از استفاده بسته عمل خودداری نموده و فورا با ثبت شماره اتوکلاو و تاریخ و نوع بسته عمل به مسئول اتاق عمل و مسئول کنترل عفونت اطلاع داده شود.



# فرآیند استریلیزاسیون

جدول ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی WHO بر طبق استاندارد EN13060

زمان (دقیقه)	فشار (Bar)	دما (سانتیگراد)
۱۵	۱/۲	۱۲۱
۱۰	۱/۴	۱۲۶
۳	۲/۱	۱۳۴

# نگه داری اقلام استریل شده

- ❖ اقلام بسته بندی نشده باید سریعاً استفاده شوند و یا در ظرف استریل دربسته حداکثر به مدت یک هفته نگه داری شود.
- ❖ اقلام بسته بندی شده باید پس از سرد شدن در اتاق تمیز و خشک و درون کابینت های دربسته نگه داری شود.
- ❖ در صورت اتمام تاریخ انقضایه و یا پاره شدن بسته ها، باید بسته بندی مجدد صورت پذیرد زیرا کاغذ استریل شده امکان نفوذ مجدد بخار را نمی دهد.

# فرمالمالدئید

- ❖ فرمالمالدئید با ۷۰٪ ایزوپروپیل الکل میکرووارگانسیم ها را به روش انعقاد پروتئین سلولی (DNA) نابود می کند.
- ❖ قابل استفاده در دمای محیط است.
- ❖ غیر قابل اشتعال و انفجار است.
- ❖ روش جدیدتری نسبت به EO با مکانیسم ترکیب بخار و FO است.
- ❖ نیاز به هوادهی ندارد و صرفه جویی زمانی به دنبال خواهد داشت.

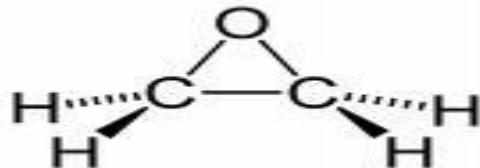
# ویژگی های دستگاه های استریل کننده FO

- ❖ بسته به نوع استریلیزر قابل ترکیب با بخار آب بوده و سایز چمپرهای آنها از ۵۰ تا ۴۰۰ لیتر است. بطور متوسط از نوع ۱۸۰ لیتری استفاده می شود.
- ❖ تعداد سیکل آن ۱ الی ۲ سیکل در روز است.
- ❖ زمان استریل بسته به حجم و نوع دستگاه ۳ الی ۶ ساعت است.
- ❖ دمای استریل ۵۰ الی ۶۵ درجه است.
- ❖ اشیاء قابل استریل : شیشه ها، لوله ها، اشیاء پلاستیکی، ابزارهای تنفسی و کاغذهای سلولزی است.

# معایب

- ❖ حضور  $0.75 \text{ PPM}$  بیش از ۸ ساعت در محیط خطرناک است.
- ❖ باعث سوختگی مخاط تنفسی و پوست می گردد.
- ❖ عامل سرطان زایی است.
- ❖ جهت مانیتورینگ محیط نیاز به ابزارهای گران قیمت است.
- ❖ سیستم تهويه مناسب نیاز دارد.

# اتیلن اکساید $C_2H_4O$ EO (ETO)

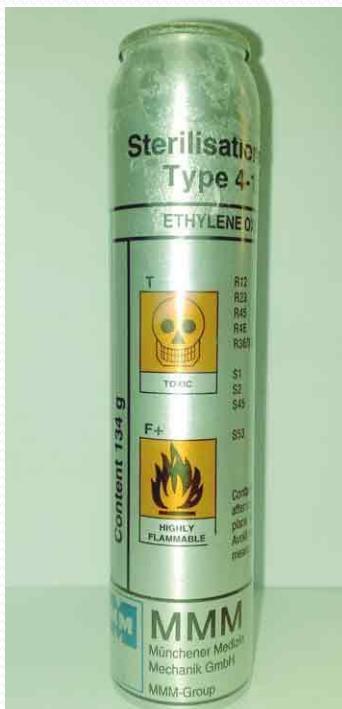


ترکیب شیمیایی اتیلن اکساید، یکی از مهم ترین مواد شیمیایی مورد مصرف صنایع است که در تولید اتیلن گلایکول و سایر مواد شیمیایی بکار می رود و نیز به عنوان یک استریلیزر فوق العاده قوی در تولید مواد غذایی و مراکز استریل کننده به کار می رود.

این ماده در حالت طبیعی به صورت گاز ، بی رنگ و قابل اشتعال بوده و در دمای پایین به شکل مایع با بوی مطبوع می باشد. در دمای  $10.7^{\circ}C$ - $111.3^{\circ}C$  ذوب شده و در دمای  $44.05256^{\circ}C$  به گاز تبدیل می گردد. وزن مولکولی آن 44.05256 گرم برمول می باشد.

# ویژگی های اتیلن اکساید

- ❖ زمان کم سیکل استریل مستلزم فشار بالا در محفظه استریل است.
- ❖ دمای کار کرد آن در حدود ۶۰ - ۴۴ درجه است.
- ❖ نیاز به ۴۵۰mg/litr گاز اتیلن اکساید دارد.



# مزایای اتیلن اکساید

- ❖ قابلیت نفوذ بسیار بالایی دارد بطوریکه اجسام متخلخل و لومون ها را به راحتی استریل می کند.
- ❖ برای ابزارهایی که نسبت به گرما و رطوبت حساس هستند مناسب است.
- ❖ هیچ گونه تغییراتی در اجسام مورد استریل اعمال نمی کند ( مثل زنگ زدگی)

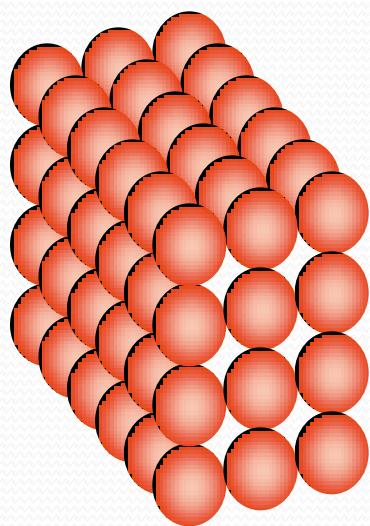
# معایب اتیلن اکساید

- ❖ آلرژی زا
- ❖ بدون بو در غلظت کمتر از 700 PPM \*. یعنی در صورت نشت محیطی، توسط انسان قابل تشخیص نیست.
- ❖ سیکل هوا دهی طولانی نیاز دارد.
- ❖ برخی ابزارها قابل هوادهی نیستند.
- ❖ قبل از استریل باقی ابزارها کاملاً خشک شده باشند.
- ❖ مواد سمی باقی می مانند.
- ❖ قابل اشتعال و انفجار
- ❖ سرطان زا
- ❖ مخرب لایه ازن
- ❖ مخرب ژنتیکی انسان
- ❖ مشکل دفع اتیلن اکساید باقی مانده در محفظه اتوکلاو

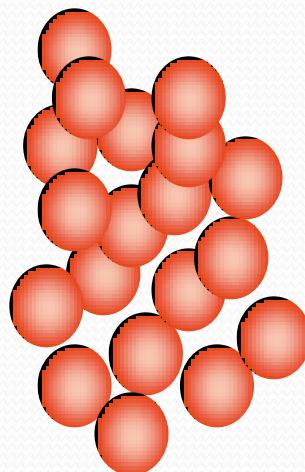
# قوانين بین المللی استفاده از EO

- در سال ۱۹۷۷ انسیتو بین المللی سلامت و ایمنی کار NIOSH گاز EO را یک عامل سرطان زا اعلام و استفاده از آن را ممنوع اعلام کرد.
- در سال ۱۹۷۸ آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA) به دلیل Mutagen بودن آن استفاده از آن را محدود نمود. ( یعنی تغییر دهنده ساختار DNA یک موجود زنده).
- در سال ۱۹۸۷، ۴۵ کشور قرارداد مونترال را در مورد محدودیت استفاده از آن امضاء نمودند.
- در سال ۱۹۹۸ ضرورت کاهش ۵۰٪ گاز CFC مورد استفاده اجباری شد. ( گاز CFC به عنوان ماده خلایق اشتعال در استریلیزرهای اتیلن اکساید به کار می رود در عین حال برای لایه ازن فوق العاده مخرب است).
- در سال ۲۰۰۰ مدیریت سلامت و ایمنی کار ایالات متحده امریکا دستورالعمل محدودیت استفاده از EO را با رعایت شرایط زیر منتشر کرد:
  - مانیتورینگ مراحل استریل
  - استفاده از لباس های محافظت
  - برنامه های اورژانسی
  - آزمایشات دوره ای بالینی کارکنان
  - نگهداری اطلاعات استریل
  - تدوین طرح و دستورالعمل بحران
- استفاده از نشانگرهای حساس به EO که توسط گیره به یقه کارکنان آویزان گردد.
- استفاده از سنسورهای حساس به EO در اماکن استفاده EO
- تخلیه EO مصرف شده توسط دستگاههای سوزاننده EO به CO<sub>2</sub> و بخار آب تبدیل شود

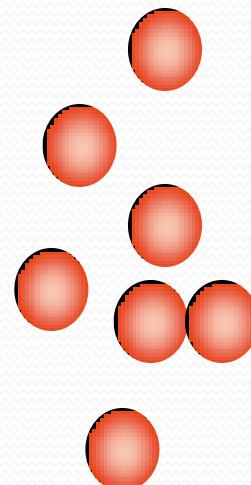
# پلاسما چیست؟



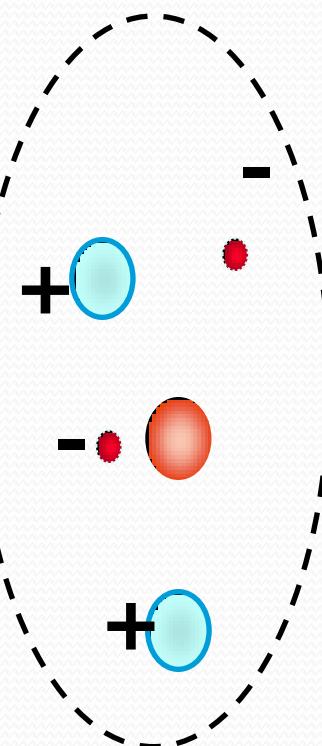
**Solid**



**Liquid**



**Gas**



**Plasma  
(ionized gas)**

# عملکرد گاز پلاسما بر روی مواد

در این پروسه میکرو ارگانیسم ها با در معرض قرار گرفتن رادیکال های آزاد هیدروکسیل و هیدروپراکسیل در طی فاز پلاسما به طور کامل ، غیر فعال میشوند.

# محاسن استریل با پلاسما

- ❖ درجه حرارت پایین
- ❖ زمان کم استریل
- ❖ نداشتن اثر سمی و مخرب محیطی
- ❖ سازگاری با بسیاری از مواد حساس به رطوبت و گرما

# معایب

- ❖ به خوبی متمرکز نمی شود، به خصوص در تجهیزات با مسیرهای طولانی (مانند فیبرهای نوری با کانالهای توخالی)
- ❖ می تواند این سیستم در برخی مواد ایجاد خوردگی کند (مانند مواد سلولزی، کاغذ و....)

# پریون

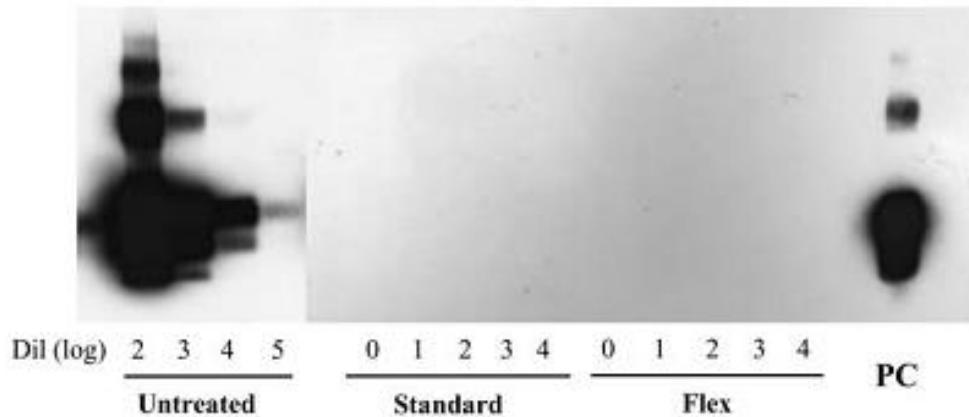
- ❖ کوچک ترین ویروس شناخته شده می باشد.
- ❖ هنوز به طور کامل شناخته نشده است.
- ❖ امروزه با یک تئوری به عنوان عفونت پروتئینی شناخته شده است.

# پروتئین های غیر طبیعی

- ❖ به سختی حل و هضم می شوند.
- ❖ خیلی مقاوم هستند.(نسبت به حرارت ، استریلیزاسیون و حتی نور خورشید)
- ❖ از میان فیلترهای ۵۰ نانومتر(بسیار ریز) هم عبور می کنند.

# نتایج استریل کردن پریون ها

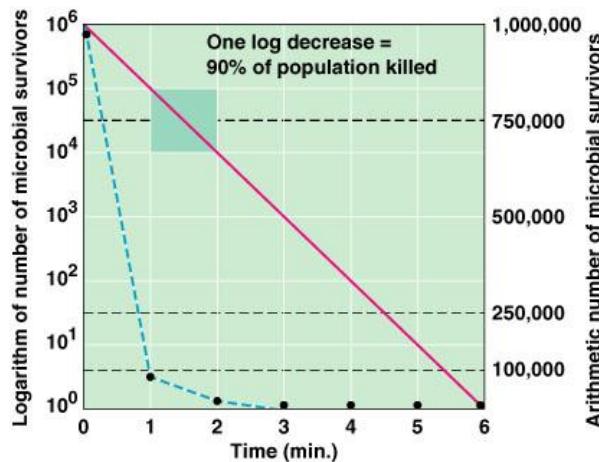
- ❖ اتوکلاو بخار لگاریتم ۵-۶ کاهش می یابد.
- ❖ اتوکلاو اتیلن اکساید هم نتیجه بخار حاصل گردید.
- ❖ ولی استفاده از اتوکلاو پراکسید هیدروژن باعث از بین رفتن کلیه پریون ها در عرض ۴۰ دقیقه شد.

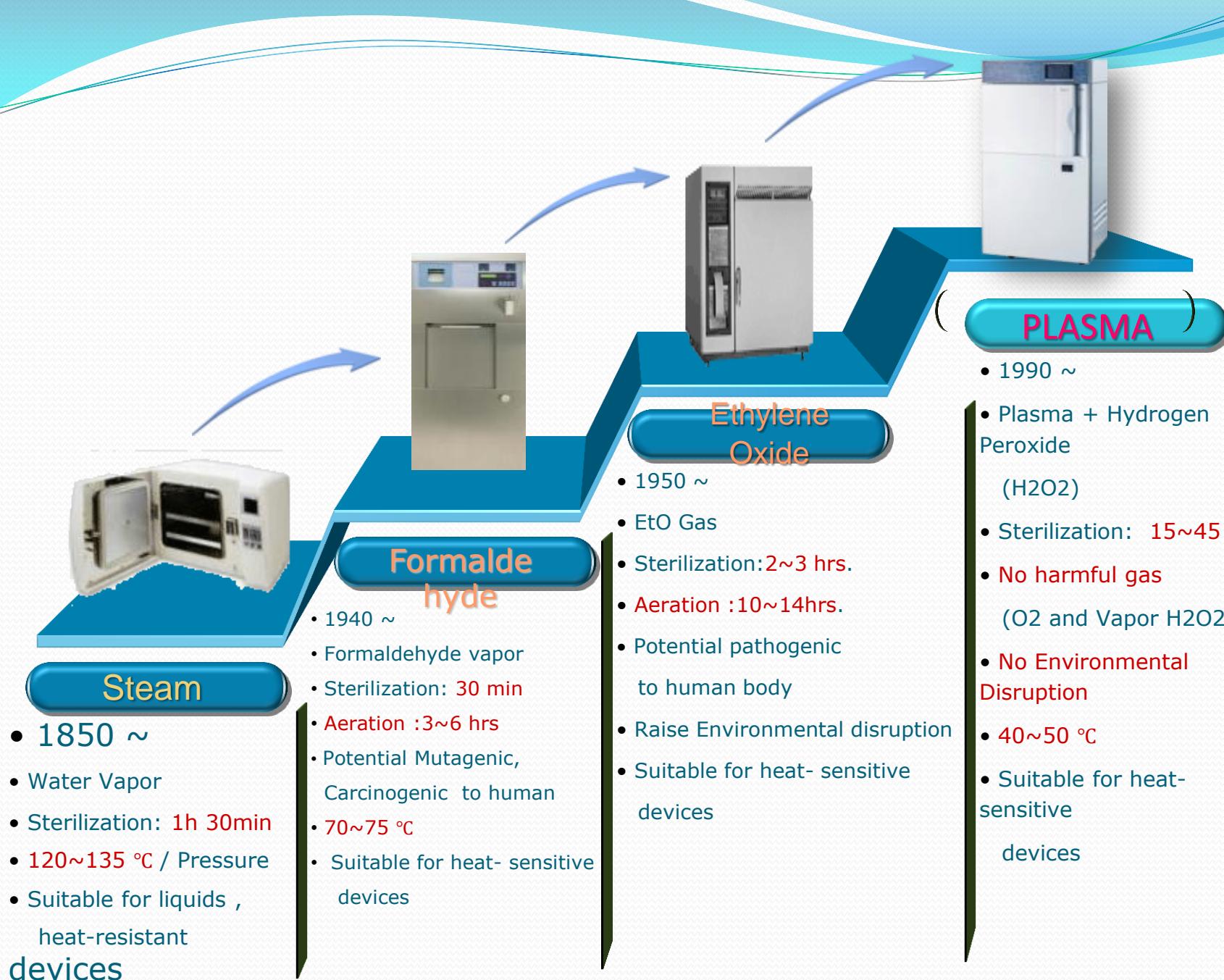


# نتایج کلی



- ❖ زمان بر و هزینه بر می باشد ولی در کل موجب کاهش نرخ انتشار بیماری شده و در صورت استفاده صحیح از انتشار عفونت های خطرناک جلوگیری شود.
- ❖ از نظر FDA تنها روش از بین بردن پریون ها استفاده کردن از نسل جدید اتوکلاوهای پلاسما می باشد.
- ❖ این فرضیه در لومن هایی با قطر ۰.۵ م.م و طول ۵۰ س.م به اثبات رسیده است.





# کنترل کیفی دستگاه های استریل کننده

- ❖ ۱- تست های مکانیکی دستگاه ها در کارخانه سازنده
- ❖ ۲- تامین فضای فیزیکی و تهويه استاندارد
- ❖ ۳- تامین الزامات نصب از جمله کیفیت بخار
- ❖ ۴- اجرای دستورالعمل های نگهداری پیشگیرانه
- ❖ ۵- کنترل کیفی توسط اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک

# تست های مکانیکی دستگاه ها هنگام تولید

❖ اطمینان از تست های مکانیکی دستگاه ها از طریق گرفتن  
گزارش های تست تائید شده توسط مراجع ذی صلاح

# کنترل کیفی دستگاه های استریل کننده

نگهداشت :

جهت اطمینان از صحت عملکرد، تضمین اثربخشی، کاهش هزینه تعمیرات، کاهش زمان خواب دستگاه و جهت جلوگیری از هزینه های غیرمنتظره ناشی از خرابی های ناگهانی یک استریلایزر، داشتن یک برنامه نگهداشت منظم الزامی است . برنامه نگهداشت شامل مواردی نظیر بررسی های روزمره ، برنامه های نگهداشت پیشگیرانه ، آزمون های کالیبراسیون و ... می باشد.

# کنترل کیفی دستگاه های استرییل کننده

## ❖ کالیبراسیون :

کالیبراسیون استریلایزر شامل بررسی پارامترهای مربوط به فرایند ترمودینامیکی و مقایسه آنها با مقادیر مرجع جهت اطمینان از صحت عملکرد دستگاه

## ❖ برنامه نگهداری پیشگیرانه :

برنامه های نگهداری دارای دو سطح است :

(۱) برنامه نگهداری روزانه / هفتگی / ماهانه

(۲) برنامه نگهداری سه ماهه / شش ماهه / سالانه

# کنترل کیفی دستگاه های استریل کننده

❖ فرآیند استریلیزاسیون باید توسط اشخاص آگاه به اساس استریلیزاسیون و مفاهیم کنترل عفونت صورت پذیرد. کاربر یک دستگاه اتوکلاو باید آموزش های لازم در ارتباط با تمیز کردن ، آماده سازی ، مراقبت ، ذخیره و نگهداری اقلام استریل شده را گذرانده و به کلیه دستورالعمل های مربوط به کاربری و نگهداری دستگاه تسلط کامل داشته باشد

# کنترل کیفی دستگاه های استرییل کننده

کارخانه سازنده استریلایزر موظف است مستندات زیر را در اختیار خریدار قرار دهد:

- ❖ دستورالعمل های نصب
- ❖ دستورالعمل های کاربری
- ❖ جداول نگهداشت
- ❖ لیست قطعات
- ❖ دفترچه راهنمای سرویس

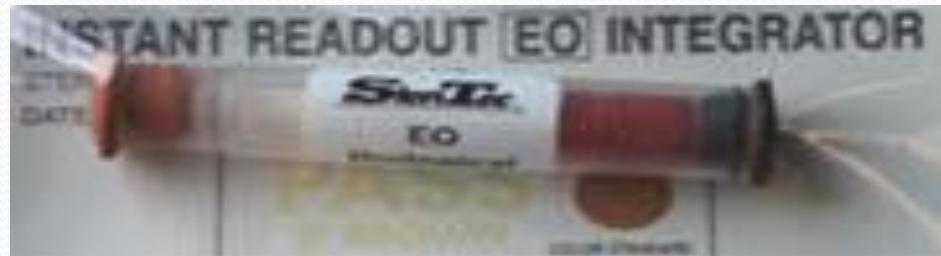
# صورت عملیات نگهداری :

- ❖ مدل و شماره سریال دستگاه
- ❖ محل و تاریخ نصب دستگاه
- ❖ تاریخ درخواست سرویس
- ❖ مشخصات شخص درخواست کننده سرویس و مشخصات سرویس دهنده
- ❖ علت درخواست سرویس
- ❖ شرح سرویس های انجام شده (سرویس های طبق برنامه یا خارج از برنامه)
- ❖ نوع و تعداد قطعات تعویض شده
- ❖ تاریخ تکمیل سرویس
- ❖ امضاء و عنوان شخص مسئول جهت تکمیل کار

# اندیکاتور بیولوژیکال:

❖ این نوع اندیکاتورها معمولاً مایع بوده و میکرووارگانیسم های زنده ای درون خود دارند.

❖ روش استفاده آنها مثل اندیکاتور های شیمیایی بوده لیکن صحت عمل دستگاه پس از اخذ نتیجه کشت میکرو ارگانیسم های موجود در اندیکاتور از آزمایشگاه حاصل خواهد شد.



# کلاس بندی نشانگرها (Indicators)

کلاس ۱ :

این نشانگرها در واقع تائیدی بر انجام فرآیند استریلیزاسیون هستند نه صحت آن.  
مانند چسب های اتو کلاو

# نیانگر کلاس ۱



## کلاس ۲ :

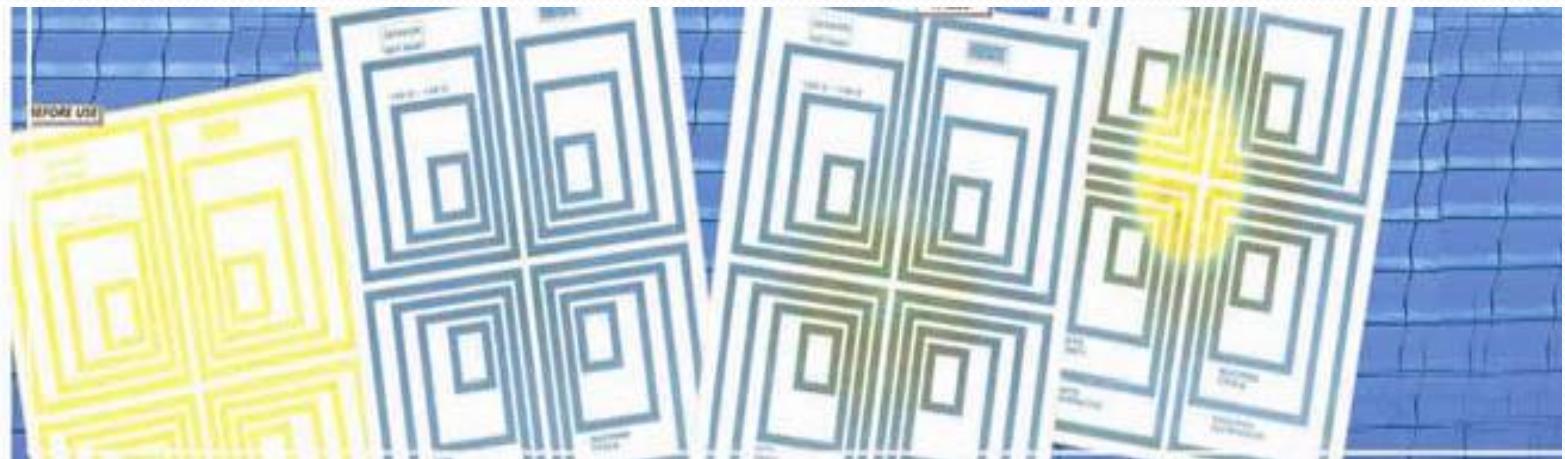
این نشانگرها آزمایش های تخصصی و اندازه گیری یک ویژگی در رابطه با دستگاه استریلیزاسیون مورد نظر طراحی شده اند.

برای مثال تست B & D (Bowie - Dick) صرفا برای تعیین کیفیت و قابلیت نفوذ بخار به داخل بسته ها در دستگاه های اتوکلاو مجهز به پمپ و کیوم می باشد.

بدین نحو که یک ورق BD را میان ۳۶ حوله نخی با مشخصات استاندارد EN 2010 HTM 285, قرار داده به نحوی که ضخامت نهایی پس از فشرده شدن از ۲۵ سانتی متر کمتر و از ۲۸ سانتی متر بیشتر نباشد و وزن آن بین ۶/۳ تا ۷/۷ کیلوگرم باشد. پس از اتمام سیکل در صورت نفوذ مؤثر بخار باید تغییر رنگ مطابق با رنگ مرجع ارائه شده در دستورالعمل تست صورت پذیرد.

این تست باید به صورت روزانه انجام پذیرد.

# نیشنگر کلاس ۲



### کلاس ۳ :

این نشانگرها تنها به یک پارامتر حساس بوده و جهت مانیتور و کنترل یکی از پارامترهای استریلایزر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### کلاس ۴ :

نسبت به دو یا چند پارامتر مؤثر در استریلیزاسیون حساسیت نشان می‌دهند که این پارامترها برای انواع استریلیزاسیون متفاوت می‌باشد.

در اتوکلاوهای بخار، سه پارامتر دما، زمان و فشار بخار حائز اهمیت می‌باشند.

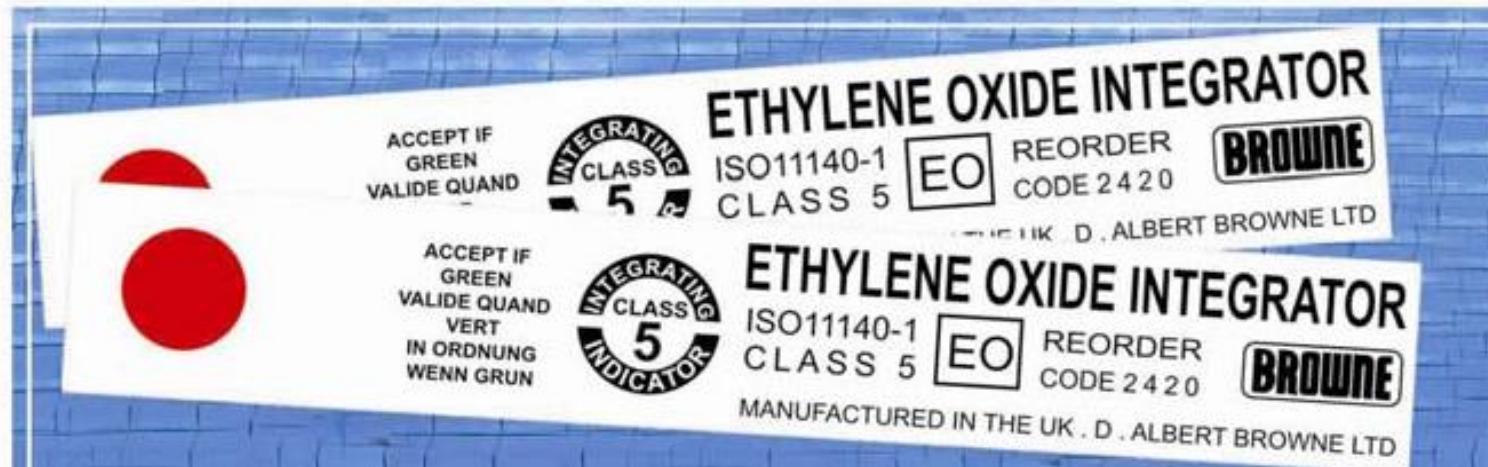
# شانگر کلاس ۴



www.Sedanmed.com

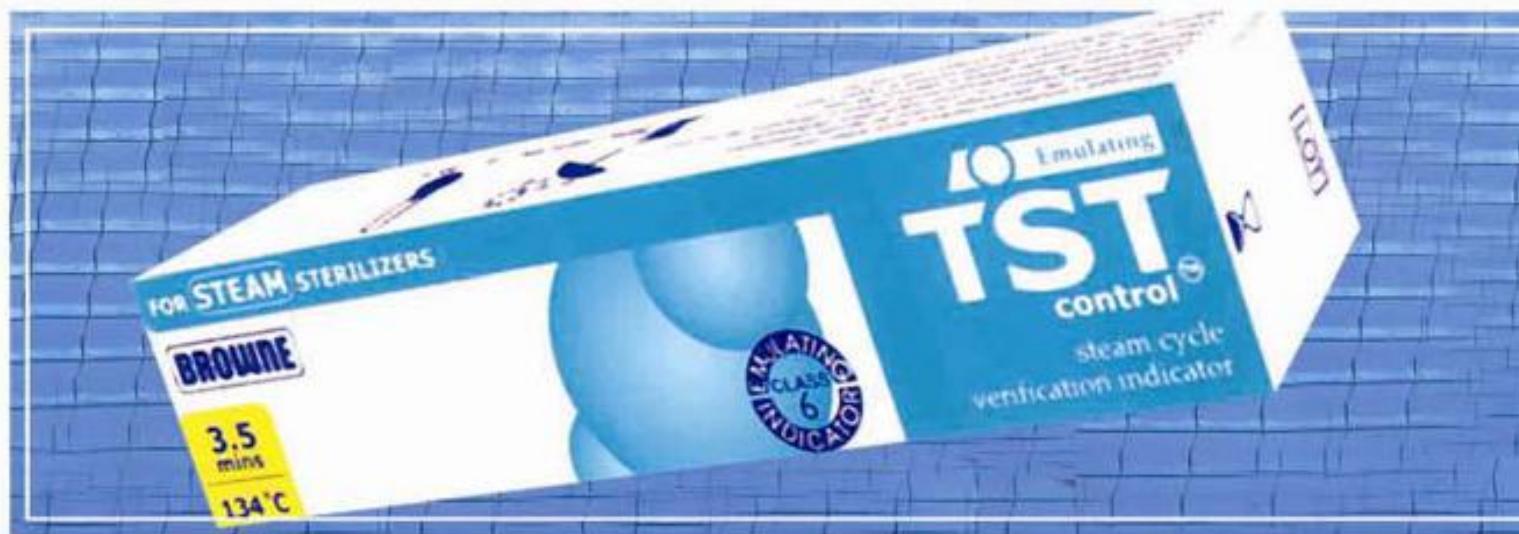
## کلاس ۵ :

نشانگرهای جمع کننده می باشند و به نحوی طراحی شده اند که نسبت به کلیه پارامترها حساس بوده و نابودی میکرووار گانیزم ها عملا مشاهده می شود.  
( مشابه نشانگرهای بیولوژیک )



## کلاس ۶ :

این نشانگرها برای اطمینان از اعمال صحیح کلیه پارامترهای مؤثر در استریلیزاسیون و سیکل های تنظیمی دستگاه به کار می روند و با حساسیت های بالاتری طراحی شده اند.



# نکات قابل توجه در خصوص کنترل کیفی :

- ❖ نشانگر مورد استفاده باید معتبر بوده و دارای تائیدیه از مراجع ذیصلاح در مورد انطباق با ISO 11138 و ISO 11140 باشد.
- ❖ انجام تست B & D در مورد اتوکلاوهای پری و کیوم می باشد در شروع کار روزانه جهت آزمایش نفوذ پذیری و کیفیت بخار صورت پذیرد.
- ❖ استفاده از نشانگرهای بیولوژیک می باشد به صورت هفتگی و به تعداد متناسب با حجم اتوکلاو انجام پذیرد. چنانچه قرار است مواد کاشتنی یا مواد و لوازم مورد استفاده در داخل عروق استریل گردند قبل از مصرف هر بار که در داخل قرار می گیرند باید تست اسپور انجام شود.
- ❖ در تمامی بسته های بزرگ اتوکلاو و همچنین بسته های مخصوص اعمال جراحی حساس، بهتر است از نشانگرهای شیمیایی کلاس ۶ استفاده شود تا بتوان تمام پارامترها را با دقت بالا مانیتور کرد.
- ❖ در تمامی بسته های کوچک اتوکلاوهای بخار بهتر است از نشانگرهای شیمیایی کلاس ۴ حساس به پارامترهای مربوطه استفاده شود.
- ❖ نشانگرهای موجود در بسته ها باید پس از باز شدن در پرونده بیماران بایگانی شود.

A photograph of a forest in autumn. The trees have leaves in shades of yellow, orange, and green. The ground is covered with fallen leaves. The perspective is looking through the trees towards the horizon.

با تشکر از نوچه شما