

الفصل الثالث

التطهير و
تعقيم

ح^بص^أ التطهير والتعقيم الآن من الضروريات الأساسية في الممارسة السريرية والإجراءات المعملية.

نمضت^ت بعض المصطلحات المهمة ما يلي:

م^يق^عت^ل هو التدمير أو

الإ^زالة الكاملة (بالترشيح) لجميع أشكال الكائنات الحية الدقيقة بما في ذلك أبواغها.

ر^يه^طت^ل هو تدمير العديد من الكائنات الحية الدقيقة، ولكن ليس الجراثيم البكتيرية.

ميقعتل هو تدمير أو تثبيط الكائنات الحية الدقيقة في الأنسجة الحية، وبالتالي الحد من أو منع التأثير الضار للعدوى.

لـ**مـاعـلـ القـاتـلـ** هو العـاـمـلـ الـذـي يـقـتـلـ الـكـائـنـاتـ الـحـيـةـ الـدـقـيـقـةـ (مـبـيـدـ لـلـبـكـتـيرـيـاـ،ـ مـبـيـدـ لـلـفـيـرـوـسـاتـ،ـ مـبـيـدـ لـلـفـطـرـيـاتـ)

تامقعمل^ا هي المواد الكيميائية التي يمكنها في ظل ظروف خاضعة للرقابة قتل البكتيريا أو الفطريات.

نط الموت الميكروبي

الـيتم قتل الكائنات الحية الدقيقة على الفور
عندما يتعرضون لعامل قاتل، ينخفض عددهم بمعدل أسي.

ربتـالكائنات الحية الدقيقة ميتة عندما تكون غير
قادرة على النمو.

نط الموت الميكروبي

رثأت تفعالية المطهر أو العامل المعقم بما يلي:

1. حجم السكان.
2. الأنواع.
3. مرحلة النمو.
4. تركيز أو شدة العامل.
5. طبيعة البيئة.

خصائص المطهر المثالي

-ينبغي مراعاة العديد من الصفات في تحديد المطهر الذي يجب استخدامه.

-المطهر المثالي يجب أن:

1. يكون سريع المفعول حتى في وجود المواد العضوية، مثل تلك الموجودة في سوائل الجسم.

2. تكون فعالة ضد جميع أنواع العوامل المعدية دون تدمير الأنسجة أو العمل كسم إذا تم تناولها

3. يخترق بسهولة المواد المراد تطهيرها دون إتلافها أو تغيير لونها .

4. يكون من السهل تحضيره ومستقرًا حتى عند تعرضه للضوء أو الحرارة أو العوامل
البيئية الأخرى.

5. أن تكون غير مكلفة وسهلة الحصول عليها
يستخدم.

6. لا يكون لها رائحة كريهة.

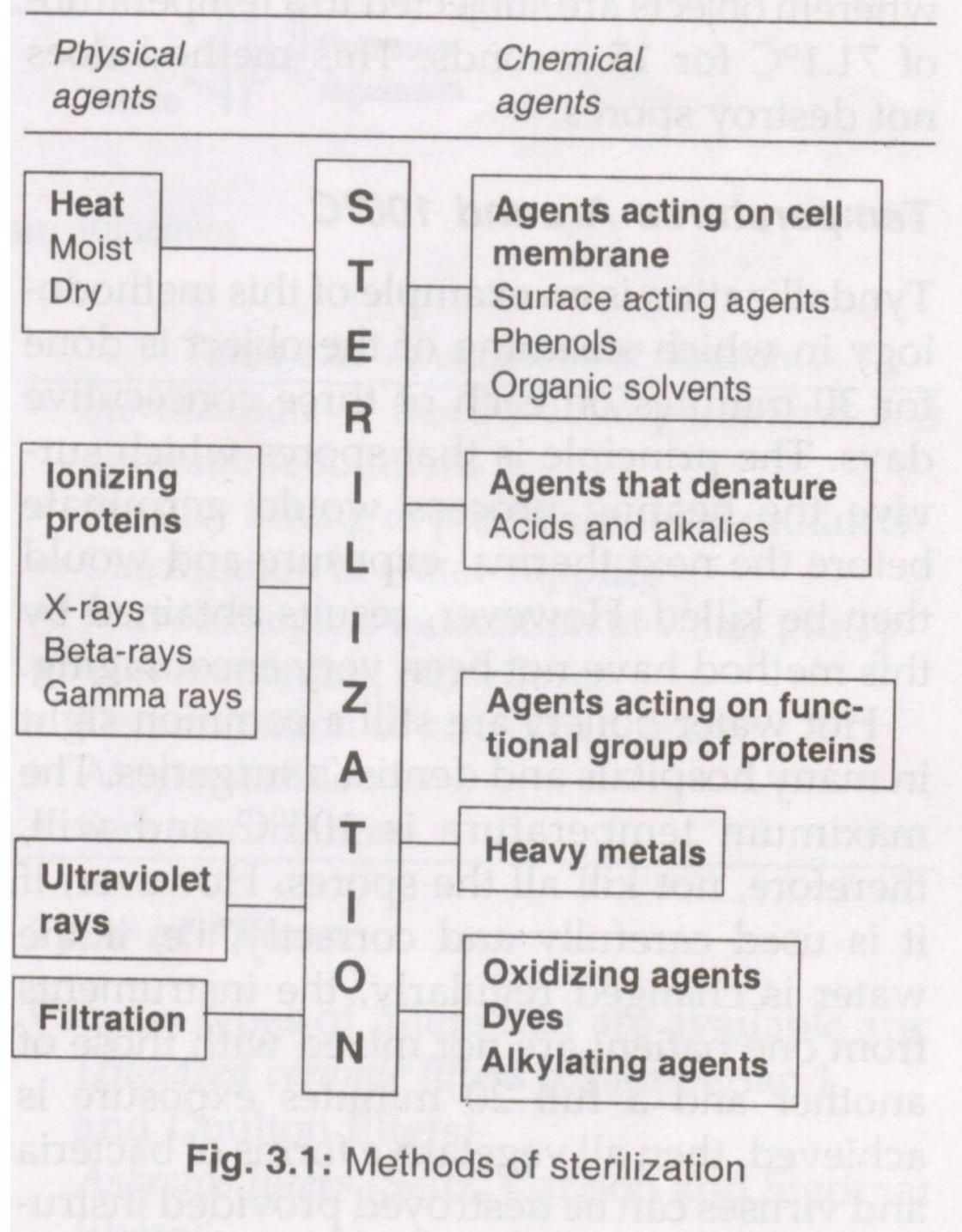
□ من غير المرجح أن يرضي أي مطهر الجميع

هذه المعايير، وبالتالي يتم اختيار العميل الذي يلبي أكبر عدد من المعايير للمهمة المطروحة.

□ في الممارسة العملية، يتم اختبار العديد من العوامل في مجموعة واسعة من المواقف ويوصى باستخدامها حيث تكون أكثر فعالية.

□ تقسم المواد المستخدمة في التعقيم والتطهير إلى مجموعتين:

العوامل الفيزيائية
العوامل الكيميائية



العوامل الفيزيائية

يفضل عادة على العوامل الكيميائية. العامل الفيزيائي الأكثر أهمية هو الحرارة، سواء الرطبة أو الجافة.

مبدأ وتطبيق عملية القتل بالحرارة تعمل الحرارة على تدمير الكائنات الحية الدقيقة عن طريق: 1. تحلل البروتين 2. إذابة الدهون 3. الحرق وتشمل: 1. الحرارة الرطبة 2. الحرارة الجافة

أ. التعقيم بالحرارة الرطبة

وهو التسخين بوجود الماء، ويمكن استخدامه بالطرق
التالية:

1. درجة حرارة أقل من 100 درجة مئوية

2. درجة حرارة حول 100 درجة مئوية .3.

درجة حرارة أعلى من 100 درجة مئوية

درجة الحرارة أقل من 100 درجة مئوية

يـ هـ تـضـمـن طـرـيقـة حـاـمـل البـسـتـرـة. لـتـقـتـبـةـ الـبـسـتـرـة مـعـظـم مـسـبـبـاتـ الـأـمـرـاـضـ المـوـجـوـدـةـ فـيـ الـحـلـيـبـ وـمـنـتـجـاتـ الـأـلـبـاـنـ الـأـخـرـىـ وـالـبـيـرـةـ وـلـكـنـهـاـ لـاـ تـعـقـمـ.

متى استخدم درجة حرارة 60 مئوية لمدة 30 دقيقة للتعقيم.

يـ^{فـ}تعديل الفلاش: تتعرض الأشياء لدرجة حرارة 71.1 درجة مئوية لمدة 15 ثانية.

هذه الطريقة لا تدمر الجراثيم.

درجة الحرارة حوالي 100 درجة مئوية (الغليان)

تعتبر عملية التن德尔 مثلاً على هذه المنهجية، حيث يتم تبخير الجسم لمدة 30 دقيقة في كل يوم من ثلاثة أيام متتالية.

المبدأ هو أن الجراثيم التي تنجو من عملية التسخين سوف تنبت قبل التعرض الحراري التالي ثم يتم قتلها.

النتائج التي تم الحصول عليها بهذه الطريقة ليست مشجعة للغاية.

لا تزال غليات الماء الساخن شائعة في العديد من المستشفيات وعيادات أطباء الأسنان.

الحد الأقصى لدرجة الحرارة هو 100 درجة مئوية وهذا لن يقتل جميع الجراثيم.

ولكن إذا تم استخدام هذه الطريقة بعناية وبشكل صحيح (تغيير الماء بانتظام، وعدم خلط الأدوات من المرضى، وضمان التعرض لمدة 20 دقيقة). يمكن قتل جميع البكتيريا والفيروسات النباتية.

يتم تدميرها، بشرط تنظيف الأدوات قبل وضعها في الغليات.

القتل يتم عن طريق تحلل الإنزيمات وبعض البروتينات وتعطيل غشاء الخلية.

درجة الحرارة فوق 100 درجة مئوية

(التسخين التلقائي)

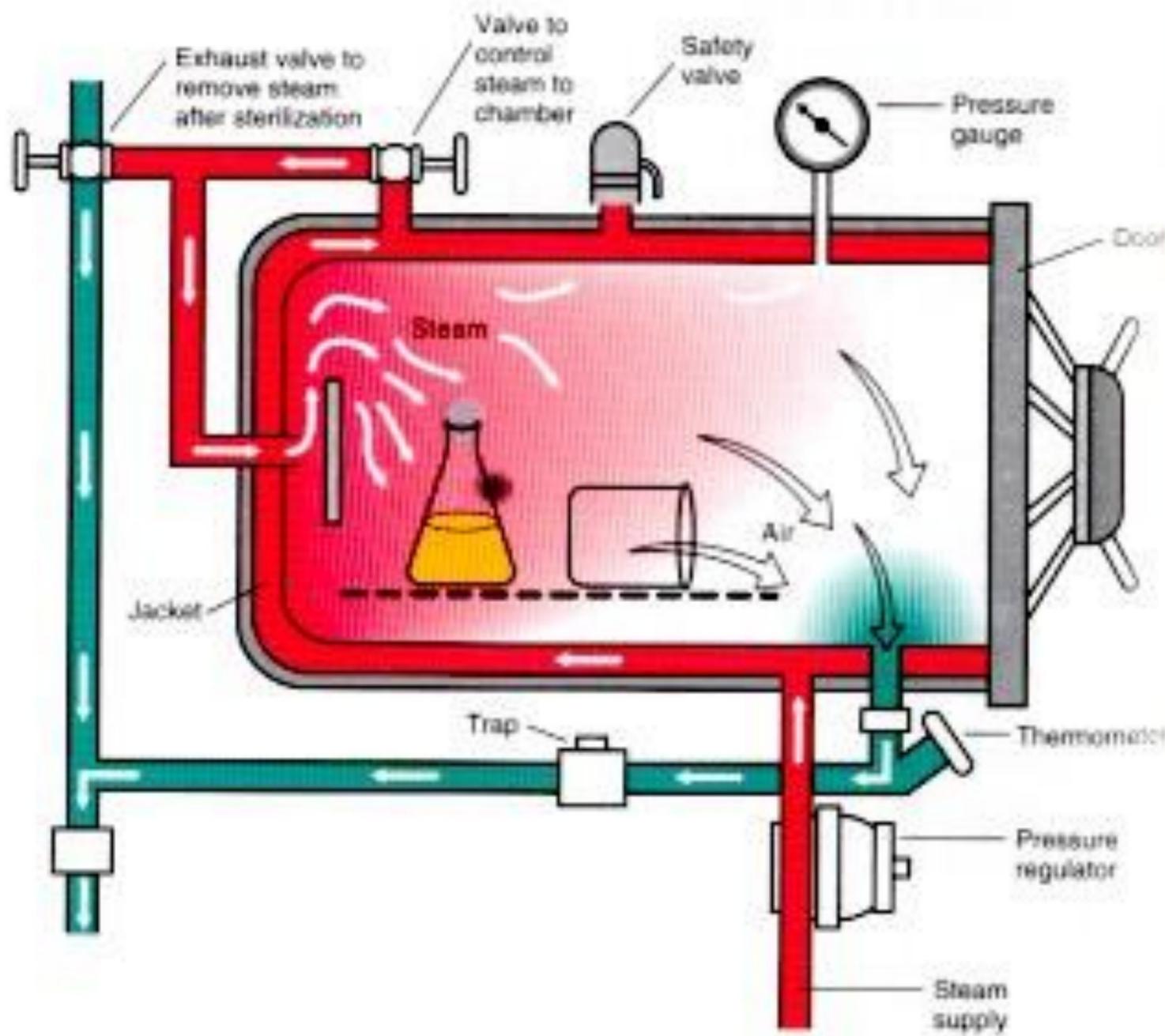
متى استخدام البخار المشبع الجاف

ببسى تختبر البروتينات والأحماض النووية ويقتل جميع الكائنات
الحياة الدقيقة.

مت تصميم الأوتوكلاف على أساس الحرارة الرطبة تحت ضغط 15

= رطل / بوصة مربعة، ودرجة الحرارة 121 = درجة مئوية لمدة 20

دقيقة.



الجدول 3.1 العلاقة بين الوقت ودرجة الحرارة في التعقيم الحراري

عملية	درجة حرارة	فتره الحيازة
حرارة رطبة (التعقيم بالبخار)	121 درجة مئوية 126 درجة مئوية 134 درجة مئوية	15 دقيقة 10 نعناع 3 نعناع
حرارة جافة	160 درجة مئوية 170 درجة مئوية 180 درجة مئوية	>120 حبة نعناع >60 حبة نعناع >30 حبة نعناع

درجة الحرارة فوق 100 درجة مئوية

(التسخين التلقائي)

تستخدم هذه الطريقة لتعقيم:

تاودألا الجراحية

تادامضل الجراحية

لفنرق مطاطي

طئاسول البكتريولوجية

ريهطت السلع القابلة لإعادة الاستخدام في المختبرات

والمستشفيات

ب. التعقيم بالحرارة الجافة

لـ**أكفاءة مقارنة بالحرارة الرطبة.**

موقت الجراثيم البكتيرية الحرارة الجافة (تحتاج إلى 140 درجة مئوية لمدة 3 ساعات حتى يتم قتلها).

مت ی تنفيذه من قبل:

1. ملتهب

2. فرن الهواء الساخن

1. الاشتعال : لاثم تعقيم حلقات التطعيم والضمادات الجراحية الملوثة أو المواد الملوثة من المختبرات.

2. فرن الهواء الساخن:

نكمي أن تكون درجة الحرارة المرتفعة لفترة طويلة (الشكل 3.1) مستخدم.

نم الضروري أن يدور الهواء الساخن في بين الأشياء.

نإ تعطيل الميكروبات في هذه الطريقة هو عملية أكسدة.

التعقيم بالحرارة الجافة

يستخدم لتعقيم :

يـنـاـوـلـاـلـاـلـزـجـاجـيـة

نـقـحـلـزـجـاجـيـة

نـقـحـلـاـلـزـيـتـيـةـ وـالـزـيـتـيـةـ

تـاـوـدـلـاـلـمـعـدـنـيـةـ

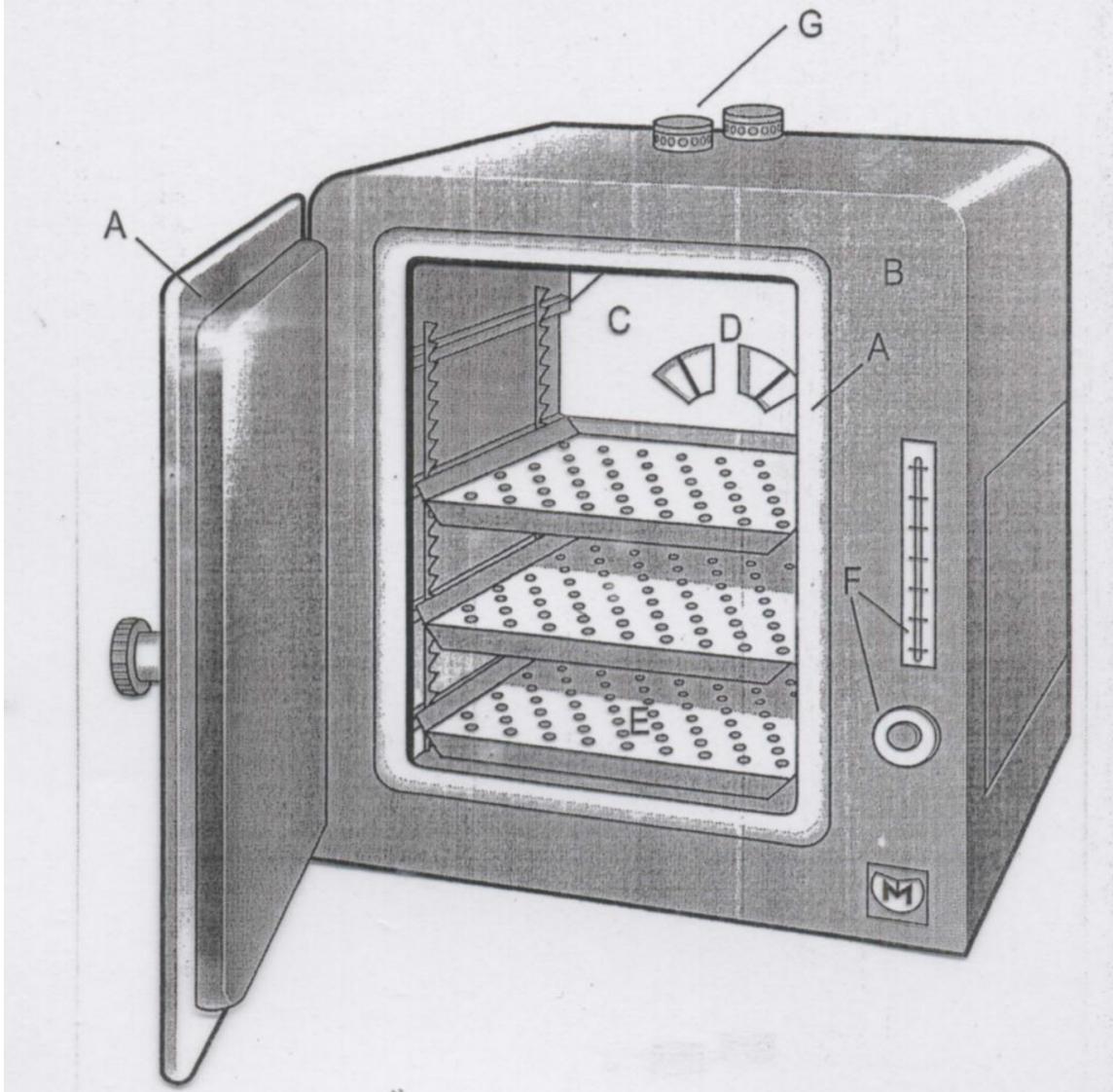


Fig. 12.6 Hot-air oven. A, Asbestos gasket; B, outer case containing glass-fibre insulation, and heaters in chamber wall; C, false wall; D, fan; E, perforated shelf; F, regulator; G, vents.

التبريد والتجميد والتجفيف والتجميد المجفف

نکمی استخدامه لـ بـطـاء نـمو الـکـائـنـات الـحـيـة الـدـقـيـقـة.

نکمی استخدام التجميد والتجفيف في الحالة المجمدة
للحفاظ على الکائنات الحية الدقيقة على المدى الطويل.

إشعاع

كائن نوعان من الإشعاع

اعٌش إلٌ غير المؤين (الأشعة فوق البنفسجية)

٢٤٠ موجة بطول البنفسجية فوق ألأ عش.

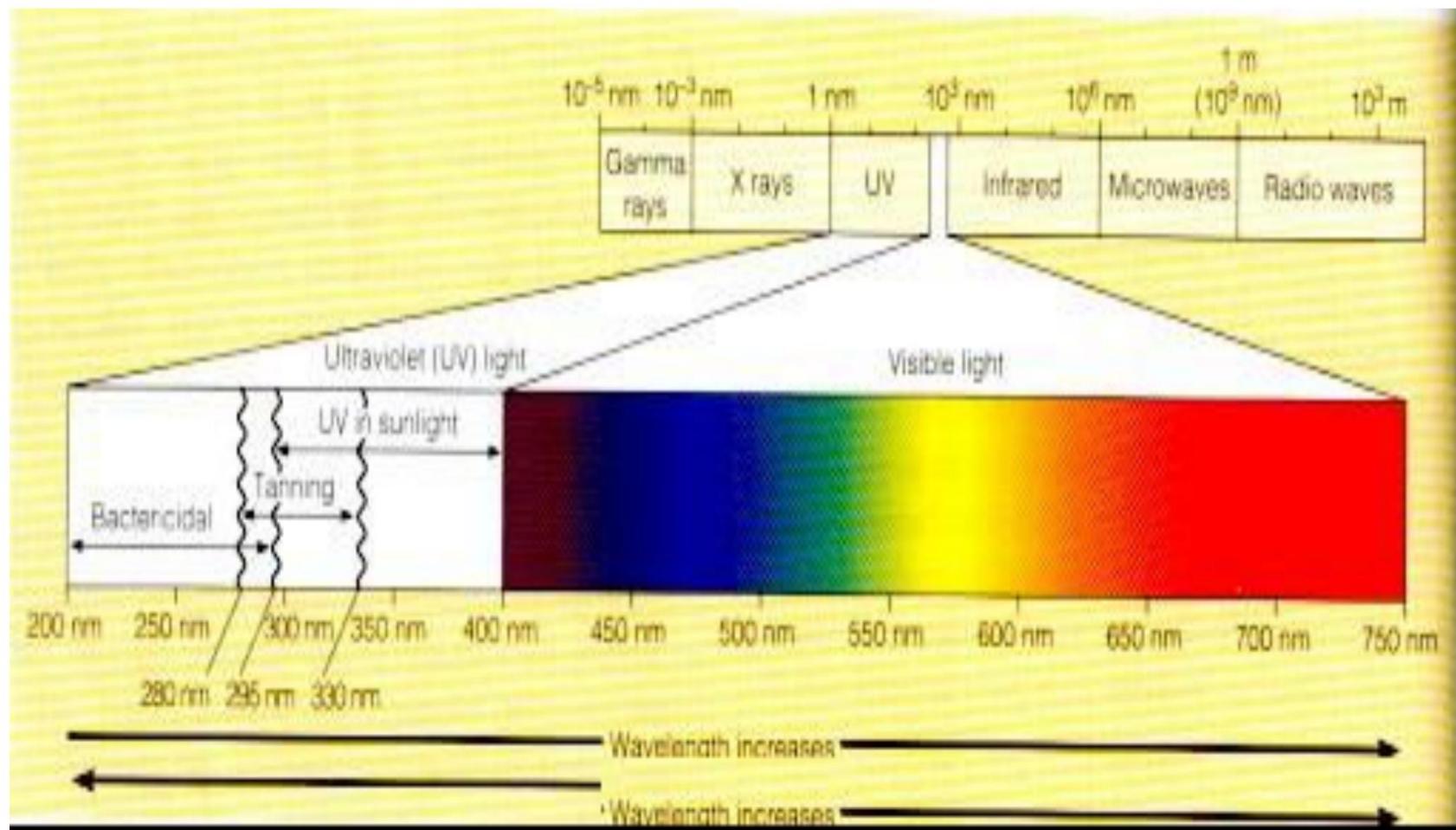
نإن الشاط القاتل للبكتيريا الذي تتمتع به أشعة الشمس يرجع إلى وجود الأشعة فوق البنفسجية.

إشعاع

بجي[®] استخدامه على الأسطح النظيفة فقط، لأنه لا يخترق الزجاج، أو طبقات الأوساخ، أو الماء، وما إلى ذلك.

لاعف[®]لتعقيم الأسطح، ويستخدم في المستشفيات لتعقيم الغرف الصغيرة والمغلقة، مثل غرف التطعيم في المختبرات.

إشعاع



الإشعاع المؤين

□ وهي تشمل الأشعة السينية وأشعة جاما وأشعة بيتا.

□ يقتل الكائنات الحية الدقيقة عن طريق إتلاف الحمض النووي والبروتينات.

□ يعطي اختراقاً جيداً ولا يترك أي إشعاعات متبقية.

□ يعرف بالتعقيم البارد، لأنه لا يوجد ارتفاع في درجة الحرارة

□ يستخدم لتعقيم المواد الطبية أحادية الاستخدام مثل الحقن والمسحات والقسطرات البلاستيكية والثقافات.

الإشعاع الميكروي

صت مي جزيئات الماء، ثم يطلق طاقة الميكروويف إلى المناطق المحيطة على شكل حرارة.

اليمكن استخدامها بشكل موثوق لتدمير الميكروبات إلا في معدات تعقيم الوسائل الخاصة.

ضوء مرئي قوي

ةدسوك أ المواد الحساسة للضوء.
نكمي استخدامه مع الصبغات لتدمير البكتيريا
والفيروسات، وقد يساعد في تطهير الملابس

الموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية

ببسٍ التجويف

ال^{هـ}تعتبر وسيلة عملية لقتل الكائنات الحية الدقيقة، ولكنها مفيدة في تجزئة ودراسة مكونات الخلية.

الترشيح

لېزى ەالميكروبات ميكانىكىا.

مدخلات لتعقيم الوسائل والمنتجات الصيدلانية والفيتامينات، وفي تصنيع اللقاحات، وفي أخذ عينات الميكروبات في الهواء والماء.

حيشرتال المستخدم للحساسية للحرارة

المواد

الترشيح

هناك 3أنواع من المرشحات:

1.مرشحات العمق: إزالة الكائنات الحية الدقيقة عن طريق الفحص الفيزيائي
بالاعتماد على آلية الامتصاص والاحتجاز.

2.مرشحات الهواء الجزيئية عالية الكفاءة:
يستخدم في ترشيح وتعقيم الغازات، لتزويد وحدات العزل في
المستشفيات وغرف العمليات بالهواء المعقم.

الترشيح

3. مرشحات الأغشية: تستخدم على نطاق واسع : مصنوعة من إستر السيليلوز. مناسبة لـ إعداد المحاليل المعقمة . تطلب حجم مسام 0.2-0.22مم.

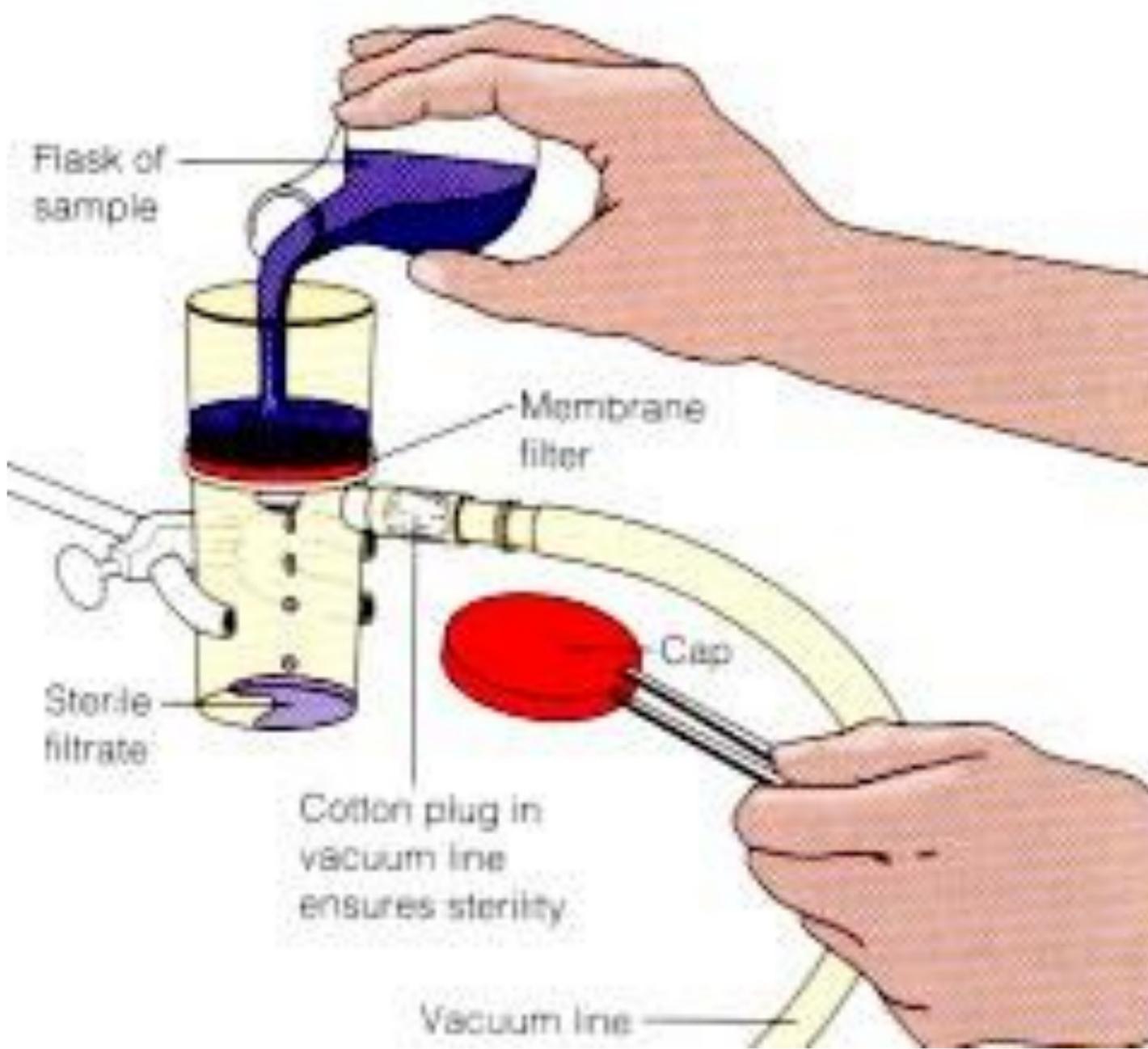
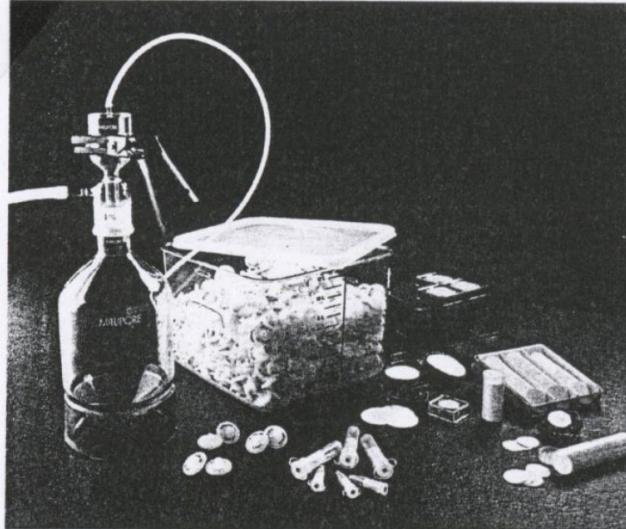


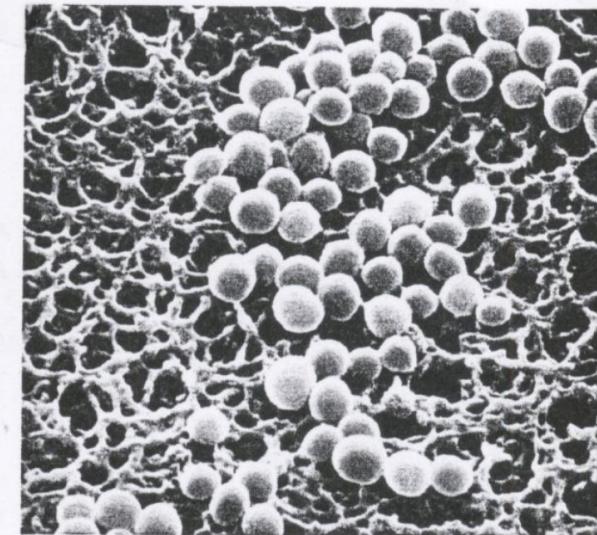
TABLE 12.4

Pore Sizes of Membrane Filters
and Particles That Pass Through Them

Pore Size (in μm)	Particles That Pass Through The
10	Erythrocytes, yeast cells, bacteria, virus molecules
5	Yeast cells, bacteria, viruses, molecules
3	Some yeast cells, bacteria, viruses, molecules
1.2	Most bacteria, viruses, molecules
0.45	A few bacteria, viruses, molecules
0.22	Viruses, molecules
0.10	Medium-sized to small viruses, molecules
0.05	Small viruses, molecules
0.025	Only the very smallest viruses, molecules
Ultrafilter	Small molecules



(a)



(b)

FIGURE 12.17 Sterilization by filtration. (a) Various types of membrane filters are available to sterilize large or small quantities of liquids. Some can be vacuum-filtered, ensuring that what is forced into the bottle or flask will be sterile. (b) Scanning electron micrograph of *Staphylococcus epidermidis* cells trapped on the surface of a $0.22\ \mu\text{m}$ Millipore membrane filter. Membrane pore size can be selected to allow viruses, but not bacteria, to pass through or to prevent both from passing.

العوامل الكيميائية

سامة للغاية لجميع أنواع الخلايا. نكمي تصنيفها وفقاً لـ:

عقوم عملها أو (الجدول 3-3) (تعطيل الكائنات الحية

(الجدول 3-3)

Table 3.3: Classification of chemical sterilizing agents

31

Chemical disinfectant	Examples
• <u>Interfere with membrane functions</u>	
Surface acting agents	Quaternary ammonium compounds, Tween 80 Soaps and fatty acids
Phenols	Phenol, cresol, hexylresorcinol
Organic solvent	Chloroform, alcohol
• <u>Denature proteins</u>	
Acids and alkalies	Organic acids Hydrochloric acid, sulphuric acid
• <u>Destroy functional groups of proteins</u>	
Heavy metals	Copper, silver, mercury
• <u>Oxidizing agents</u>	Iodine, chlorine, hydrogen peroxide
Dyes	Acridine orange, acriflavine
Alkylating agents	Formaldehyde, ethylene oxide

Disinfection and Sterilization 17

Table 3.4: Applications and in-use dilution of chemical disinfectants

Agent	Common uses	Use dilution(%)
Alcohols	Skin antiseptic Surface disinfectant	70
Mercurials	Skin antiseptics Surface disinfectant	0.1
Silver nitrate	Antiseptic (eyes and burns)	1
Phenolic compound	Antiseptic skin washes	0.5-5
Iodine	• Disinfects inanimate object • Skin antiseptic	2
Chlorine compounds	Water treatment Disinfect inanimate object	5
Quaternary ammonium compounds	Skin antiseptic Disinfects inanimate object	< 1
Glutaraldehyde	Heat sensitive instruments	1-2

Table 3.5: Preferred methods of sterilization for common use articles

Autoclaving	Hot air oven	Ethylene oxide	Autoclaving	Ethylene oxide
Animal cages	Glassware	Fabric	Test tubes	
Sugar tubes	Beakers	Bedding	Enamel metal trays	Plastics
Lab. coats	Flasks	Blanket	Wire baskets	Flasks
Cotton	Petri dish	Clothing	Wood	Petri dish
Filters	Pipette	Matterresses	Tongue depressor	Tubes
Instruments	Slides	Pillows	Applicator	Tubing
Culture media	Syringes	Disposable instruments	Endodontic instruments	Rubber
Rubber	Test tubes	Instruments	Orthodontic pliers	Catheters
Gloves		Blades	Orthodontic kits	Drains
Stopper	Glycerine	Knives	Saliva ejector	
Tubing	Needles	Scalpels	Handpieces	
	Oils	Scissors	Cavitron heads	
Slides		Talcum powder	Steel burs	Special items
Syringe and	Paper		Steel tumbler	Bronchoscope
Wax needles	Matrix band	Books	Hand instruments	Gloves
	Saliva ejector	Cups, plates		Heart lung machine

* Suitable method in some cases but not recommended routinely Cystoscope

Properties of Chemical Antimicrobial Agents

Agent	Actions	Uses
Soaps and detergents	Lower surface tension, make microbes accessible to other agents	Hand washing, laundering, sanitizing kitchen and dairy equipment
<u>Surfactants</u>	Dissolve lipids, disrupt membranes, denature proteins, and inactivate enzymes in high concentrations; act as wetting agents in low concentrations	Cationic detergents are used to sanitize utensils; anionic detergents to launder clothes and clean household objects; quaternary ammonium compounds are sometimes used as antiseptics on skin.
<u>Acids</u>	<u>Lower pH</u> and denature proteins	<u>Food preservation</u>
<u>Alkalies</u>	Raise pH and denature proteins	Found in soaps
<u>Heavy metals</u>	Denature proteins	Silver nitrate is used to prevent gonococcal infections, mercury compounds to disinfect skin and inanimate objects, copper to inhibit algal growth, and selenium to inhibit fungal growth.
<u>Halogens</u>	Oxidize cell components in absence of organic matter	Chlorine is used to kill pathogens in water and to disinfect utensils; iodine compounds are used as skin antiseptics.
<u>Alcohols</u>	Denature proteins when mixed with water	Isopropyl alcohol is used to disinfect skin; ethylene glycol and propylene glycol can be used in aerosols.
<u>Phenols</u>	Disrupt membranes, denature proteins, and inactivate enzymes; not impaired by organic matter	Phenol is used to disinfect surfaces and destroy discarded cultures; amyłphenol destroys vegetative organisms and inactivates viruses on skin and inanimate objects; chlorhexidine gluconate is especially effective as a surgical scrub.
<u>Oxidizing agents</u>	Disrupt disulfide bonds	Hydrogen peroxide is used to clean puncture wounds, potassium permanganate to disinfect instruments.
<u>Alkylating agents</u>	Disrupt structure of proteins and nucleic acids	Formaldehyde is used to inactivate viruses without destroying antigenic properties, glutaraldehyde to sterilize equipment, betapropiolactone to destroy hepatitis viruses, and ethylene oxide to sterilize inanimate objects that would be harmed by high temperatures.
<u>Dyes</u>	May interfere with replication or block cell wall synthesis	Acridine is used to clean wounds, crystal violet to treat some protozoan and fungal infections.

الكلور واليود

□ هذه هي المطهرات الأكثر فائدة

□ اليود مطهر للجلد والكلور مطهر للمياه وكلاهما يعطي نتائج جيدة

□ نشاطها هو مبيد للبكتيريا بشكل حصري؛ وهي فعالة ضد الكائنات الحية المسببة للجراثيم أيضاً.

□ خليط من أنواع مختلفة من اليود المؤثر على السطح
(اليودوفور) □ تستخدم اليودوفور في تعقيم منتجات الألبان

□ هيبيوكلوريت (كلورامينات غير عضوية) و

الكلورامينات العضوية هي مطهرات جيدة.

بوروکسید الهيدروجين

بوروکسید الهيدروجين في محلول 3% غير ضار، ولكنه مطهر ضعيف جدًا مدخلة مائي لتنظيف الجروح

برمنجات البوتاسيوم: هو عامل مؤكسد ويستخدم في علاج التهاب مجرى البول.

الفورمالديهايد

وهو العامل الأقل انتقائية، وهو عبارة عن غاز يستخدم عادة ك محلول 37% (الفورمالين) ذي كرتب عالي، يقضي على البكتيريا وجراثيمها.

مدختسٌ للمعدات التي لا يمكن تعقيمها بالحرارة، والتي لا تشكل مصدراً شائعاً لنشر العدوى (التعقيم البارد).

متى \square تحقيق التعقيم البارد عن طريق غمس الأداة المنظفة مسبقاً في محلول $\%2$ من الغلوتاريدهيد لمدة 15-20 دقيقة، وبهذه الطريقة يتم قتل البكتيريا والجراثيم.

تاودل \square التي يتم تعقيمها بهذه الطريقة هي منظار المثانة ومنظار المعدة.

أكسيد الإيثيلين

وهــعامل أــلــكلــة، يــســتــخــدــم عــلــنــطــاق وــاســع فــي
الــتــعــقــيــم الــغــازــي.

لاعف ضد جميع أنواع البكتيريا وجراثيمها

□ يقوم بتعقيم أي جسم يمكن أن يتلف بالحرارة مثل جهاز القلب والرئة.

مدختس يـ هـ أـيـضاـ لـ تعـقـيمـ المـعـدـاتـ الـهـشـةـ وـالـحـاسـةـ لـلـحـارـةـ وـالـمسـاحـيقـ وـمـكـوـنـاتـ الـمـرـكـبـاتـ الـفـضـائـيـةـ.