



**Sterilization in
dentistry**

**Dry heat sterilization,
sterilization
monitoring**

Dry heat sterilization, sterilization monitoring

التعقيم بالحرارة الجافة ومراقبة التعقيم

جامعة
المنارة

Dr. Ali Khalil

*PhD in Oral and Maxillofacial Surgery
Professor Emeritus, and Chairman,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Faculty of Dentistry
Al Manara University*

تصنيف الأدوات السنية

Dental instruments classification

- يُصنّف الـ CDC (مركز مكافحة الأمراض والوقاية منها) الأدوات بناءً على احتمال انتقال الإنتان عند استخدامها :
- الأدوات الحرجة (الخطيرة)
- الأدوات نصف الحرجة (نصف الخطيرة أو شبه الخطيرة)
- الأدوات غير الخطيرة
- يسمى هذا التصنيف بتصنيف " سبولدينغ " 1968.



الأدوات الحرجة أو الأدوات الخطيرة *Critical items*

شفرات جراحة



- الأدوات المستخدمة أثناء الإجراءات الرضاة والتي تكون بتماس مباشر مع النسيج الرخوة أو العظمية للحفرة الفموية.
- المشروط، الملاقط الجراحية، الأزاميل العظمية، أدوات القطع، القبضة، السنابل، المسابر، المجارف حول السنية، السابر اللثوي، المجارف.

www.healthdental1.com

رافع حول العظم



beaks
hinge
handle

www.healthdental1.com



ملقط الاسنان الامامية

ملقط الضواحك العلوية

ملقط الطواحن العلوية

يجب أن تعقم



الأدوات نصف الخطيرة *Semicritical items*

- أدوات لا تخترق النسيج الفموية الرخوة والصلبة ولكن يمكن أن تمس النسيج الفموية (المرايا السنية, مدك الأملغم, الأدوات البلاستيكية, الطوابع)

- عند الإمكان يفضل التعقيم أو على الأقل مستوى عالي من التطهير.



Dental Orthodontic Stainless Steel Wire

0.5mm/0.6mm/0.7mm
0.8mm/0.9mm/1.0mm
1.2mm/1.4mm/1.6mm
1.8mm



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

الأدوات غير الخطيرة

Noncritical items



- هي الأدوات التي لا تمس بشكل مباشر سوائل الجسم (لا تستخدم بشكل مباشر في الفم) (العبوات الدوائية, المادة المبطنة, أدوات الشمع والجبس)

• تطهير منخفض المستوى.

ضمان التعقيم *Sterility assurance*

- يمكن تحقيق الوقاية القصوى للمريض بواسطة ضمان التعقيم لأنه لا يمكن قياس مدى عقامة كل أداة بشكل روتيني.
- حيث لا يمكننا أن نقول أن الأدوات عقيمة إلا عند تطبيق تقنيات ضمان التعقيم.
- يتضمن برنامج ضمان التعقيم 4 مراحل أساسية :
 - تحديد طبيعة الإجراء المناسب (نوع التعقيم) والقيام بها بالطريقة الصحيحة.
 - الوصف المكتوب (الموثق) لمراحل التعقيم.
 - مراقبة الأداء أثناء التعقيم لضمان صحة استخدامها المتكررومراقبة خطوات التعقيم ب:
 - ✓ مشعرات حيوية.
 - ✓ مشعرات كيميائية.
 - الطاقم السني المدرب.

طرق التعقيم المقبولة *Accepted methods of sterilization*

- الطرق الرئيسية الثلاث للتعقيم المستخدمة في طب الأسنان والمقبولة في الـ ADA (جمعية طب الأسنان الأمريكية):
- التعقيم بالحرارة.
- التعقيم بالغاز.
- التعقيم بالسوائل الكيميائية.



التعقيم بالحرارة *Heat sterilization*

- هي الطريقة الأكثر شيوعاً واستخداماً في العيادات في يومنا هذا وتتضمن :
 - التعقيم بالحرارة الجافة :
 - الهواء الساكن
 - الهواء المتحرك (المدفوع)
 - التعقيم بالبخار (الحرارة الرطبة)
 - ✓ الدورة القياسية
 - ✓ الدورة السريعة
 - التعقيم بالبخار الكيميائي



التعقيم بالغاز (غاز أوكسيد الإيتيلين)

Gas sterilization (Ethylene oxide)



- الفوائد :
- يعمل بدرجة حرارة منخفضة (حرارة الغرفة).
- يمكن استخدامه مع كل المواد تقريباً (البلاستيك – المطاط
- المساوي :
- تستخدم عادةً في المشافي.
- ضخمة (يشغل مساحة كبيرة).
- يتطلب انظمة تهوية خاصة.
- زمن دورة التعقيم طويلة 10-16 ساعة.
- تحتاج لتهوية بعد التعقيم لحوالي 16 ساعة.
- لا تؤثر على الأدوات الرطبة.
- لأوكسيد الإيتيلين سمية لا يمكن تجاهلها خاصة عند سوء التعامل معها.



Zhengzhou Runxiang Machinery Equipment Co., Ltd.



التعقيم بالسوائل الكيميائية *Liquid chemical sterilization*

- غير عملية
- تستهلك الوقت
- لا يوجد مشعرات حيوية لمراقبة وحدات التعقيم هذه.
- تُستخدم فقط مع الأدوات التي لا تتحمل نوع من أنواع التعقيم الحراري.
- قارنت إحدى الدراسات بين طرق التعقيم المختلفة حيث تم فحصها. ضمت الدراسة جهازي أوتوكلاف (التعقيم بالبخار الرطب) و27 فرن حرارة جافة حيث تم إجراء فحوص حيوية و فحوص شرائط *tst* (حرارة-بخار-وقت). فشل أحد أفران الحرارة الجافة بإعطاء تعقيم مناسب. تم فرز 100 أداة سنوية تم تعقيمها بوسائط كيميائية حيث تم اختيارها بشكل عشوائي و فحص وجود البكتيريا عليها. تم إجراء الفحوص الحيوية التي أظهرت الإيجابية لنمو الجراثيم في ستين عينة مما يُظهر أن التعقيم الكيميائي غير مناسب للممارسة السنوية

Other methods of sterilization طرق التعقيم الأخرى



- بلازما غاز فوق أوكسيد الهيدروجين.
- أشعة غاما Gamma rays.
- الأشعة تحت الحمراء Infra red.
- الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet radiation.
- الليزر الكربوتي Co₂.



معقمات الكرات الزجاجية *Glass beads sterilizer*



- احد أشكال المعالجة الحرارية للأدوات
- تكون وحدات لتعقيم على شكل قدر يحوي سخان كهربائي يسخن الكرات الزجاجية (أو الملح أو الرمل) إلى درجة حرارة 218 مئوية تقريبا.
- تغمر رؤوس الأدوات والسنابل والمبارد اللبية في الكرات الزجاجية الساخنة لمدة 25 الى 30 ثانية.
- المساوي
- ✓ الفروق الحرارية بين المستويات المختلفة من الكرات الزجاجية.
- ✓ لا تتوفر مشعرات حرارية لمراقبة هذه الطريقة.
- ✓ لذلك يفضل عدم استخدام معقمات الكرات الزجاجية.

التعقيم بالحرارة الجافة

*Dry heat
sterilization*



التعقيم بالحرارة الجافة *Dry heat sterilization*

- مقبول من قبل الجمعية الأمريكية لطب الأسنان
- تنتقل الطاقة الحرارية إلى الهواء عبر الهواء الساكن .
- يتطلب هذا النوع من التعقيم درجة حرارة أعلى من التعقيم بالبخار المضغوط أو البخار الكيميائي.
- تعمل معقمات الحرارة الجافة بدرجة حرارة بين 160 إلى 190 درجة تبعاً لنوع المعقمة .
- الميزة الأساسية للتعقيم بالحرارة الجافة أن أدوات الفولاذ لا تتآكل كما هو الحال في التعقيم بالبخار المضغوط .
- يعتبر فحص الأبواغ هاماً .
- تتكون دورة التعقيم من :
 - طور التسخين
 - طور التعرض
 - طور التبريد



مكة
رة
MANA

Static – air type of الساخن والجاف والتعقيم *dry heat sterilization*

- تسبب وسائط التسخين أسفل هذه المعقمات صعود الهواء الساخن ضمن حجرة التعقيم .
- زمن التعرض 170 درجة / ساعة أو 160 درجة / 2 ساعة .
- زمن التسخين 15-30 دقيقة
- يعتبر اختبار الأبواغ هاماً
- تعقيم فعال
- يستخدم بشكل واسع
- مناسب لتعقيم الأدوات المعدنية التي تقاوم درجات الحرارة المرتفعة والتي يمكن أن تصدأ أو تضعف بوجود بخار الماء .
- هي الطريقة الأقل كلفة في التعقيم .



• يوضح الجدول المرافق درجات الحرارة المطلوب الوصول إليها مع المعقمات الكهربائية، والمدة الزمنية للتعرض أو المعالجة بالحرارة الجافة حتى يتحقق التعقيم المطلوب.

Guideline for dry-heat sterilization

Temperature	Duration of treatment or exposure
121° C (250° F)	6-12 hr
140° C (285° F)	3 hr
150° C (300° F)	2½ hr
160° C (320° F)	2 hr
170° C (340° F)	1 hr
180° C (360° F)	½ hr

Static – air type of الساخن والجاف والتعقيم *dry heat sterilization*

- تحافظ على الحواف القاطعة حادة.
- لا تبدأ دورة التعقيم حتى تصل إلى درجة الحرارة المناسبة.
- **لا يجب أن يفتح باب حجرة التعقيم أثناء دورة التعقيم وفي حال فتح الباب يجب أن تعاد الدورة من جديد.**
- لا تكس الأدوات ضمن الحجرة بل استخدم حاويات بأحجام طبيعية.
- يمكن أن تستخدم الأدوات المغلفة وغير المغلفة.
- يمكن استخدام الحاويات المغلفة في معقمات الحرارة الجافة.
- يجب أن تتحمل مواد التغليف الحرارة المرتفعة حيث يمكن للأغلفة المستخدمة في معقمات البخار المضغوط أن تذوب عند استخدامها في معقمات الحرارة الجافة.

المساوئ Disadvantages

المحاسن Advantages

- متطلبات الصيانة أقل.
- لا يسبب الصدأ أو التآكل في معظم الأدوات.
- لا توجد خطورة سمية.
- التكلفة المنخفضة لدورات التعقيم.
- لا يجعل الأدوات كئيبة.
- لا يُستخدم معه الأدوات البلاستيكية.
- غير مناسب للأدوات الورقية.
- لا يصلح لتعقيم السوائل.
- لا يناسب القبضة السنية.
- زوال ألوان الألياف القطنية.
- زمن تعرض طويل.
- يجب أن تكون الأدوات جافة تماماً كي لا تصدأ.
- لذلك يعد الاقتصار على معقمة الحرارة الجافة
ضمن العيادة السنية غير مقبولاً.

Rapid heat transfer التعقيم الحراري الجاف بالهواء المدفوع (forced – air)

• يتم في هذا النوع من التعقيم بالحرارة الجافة دوران الهواء الساخن ضمن الحجرة بسرعة كبيرة مما يسمح بنقل أسرع للطاقة الحرارية فيقلل الزمن اللازم للتعقيم كما يجب أن يترافق مع اختبارات الأبواغ.

• في حال عدم وجود ضغط :

• 190 مئوية / 12 دقيقة (مغلقة)

• 190 مئوية / 6 دقائق (غير مغلقة)

• في حال وجود ضغط :

• 121 درجة مئوية / 15 باوند بالانش المربع (مغلقة)

• 132 درجة مئوية / 15 باوند بالانش المربع (غير مغلقة)



المساوئ Disadvantages

- لا يجب أن نستخدم مع الأدوات المطاطية أو الورقية أو البلاستيكية.
- التجفيف بعناية قبل التعقيم.

المحاسن Advantages

- دورة التعقيم سريعة.
- تجفيف بعد انتهاء الدورة.
- لا يجعل الأدوات كئيبة.

اعتبارات هامة يجب مراعاتها أثناء استخدام الحرارة الجافة في التعقيم منها:

- زمن التحمية اللازم للفرن الكهربائي والمواد الموضوعة فيه لتحقيق التعقيم وهو زمن طويل نسبياً.
 - الموصلية الحرارية للمواد المراد تعقيمها والتدفق الهوائي في حجيرات الفرن وبين المواد الموضوعة فيه للتعقيم.
 - إضافة إلى الوقت الزمني اللازم لبرودة الأدوات المعقمة
- مجمّل هذه الأمور يحد من استخدام المعقمات الكهربائية في حالات الطوارئ حيث الحاجة القائمة إلى الأدوات المعقمة سريعاً , كما ويفرض مضاعفة الأدوات الجراحية المشتراة وتعقيمها وحفظها مسبقاً.

مراقبة التعقيم *Sterilization monitoring*

- هناك العديد من أسباب فشل التعقيم :
- تنظيف غير كافي للأدوات، حيث يمكن للبقايا أن تعزل العضويات الدقيقة.
- تغليف غير مناسب للأدوات.
- خلل في تحميل المعقمة (تكديس زائد للأدوات).
- خلل في الزمن.
- خلل في الحرارة.
- خلل في طريقة التعقيم.
- التخزين غير المناسب.



فشل التعقيم Failure of Sterilization



• **Improper packaging** تغليف غير مناسب للأدوات

- يمكن لاستخدام مواد التغليف أو التخزين الخاطئة أن تمنع اختراق العامل المعقم.
- التغليف المفرط يعيق اختراق العامل المعقم.
- يمكن للأغلفة القماشية في معقمات البخار الكيميائي أن تمتد المواد الكيميائية فتمنع التعرض الكافي للبخار الكيميائي و اللازم لعملية التعقيم.
- الحاويات المغلفة في معقمات البخار الكيميائي أو العادي (الأتوغلاف).

فشل التعقيم *Failure of Sterilization*



❑ تحميل الخاطئ للمعقمة

- فرط تحميل الأدوات.
- عدم الفصل (ترك فراغات) بين العلب أو الحاويات.

❑ الخطأ في التوقيت (وقت غير كافي)

- خلل في عمل برنامج المعقمة.
- خلل في مؤقت المعقمة.
- بدء دورة التعقيم قبل الوصول إلى درجة الحرارة المناسبة.
- فتح باب معقمة الحرارة الجافة أثناء دورة التعقيم دون إعادة الدورة من البداية.

Failure of *Sterilization* فشل التعقيم



• **الحرارة غير المناسبة *Improper temperature***

• خلل في برنامج المعقمة (عمل المعقمة)

• عطل في المعقمة

• **طريقة التعقيم غير المناسبة *Improper method of sterilization***

• استخدام محاليل خاطئة في معقمات البخار الكيميائي.

• وجود محاليل في معقمات الحرارة الجافة لأنها سوف تغلي.

• التعامل مع الأدوات الحساسة للحرارة لأنها سوف تذوب.

Step – by – step المتبعة بعد فشل التعقيم *procedure following – up on a sterilization failure*

- وضع المعقمة خارج الخدمة.
- تجميع الأدوات غير المستخدمة ويعاد تغليفها ويتم معالجتها مرة أخرى بواسطة معقمة أخرى.
- مراجعة إجراءات التعقيم (تحميل المعقمة – الماء الكافي- الوقت- الحرارة- أعضاء الطاقم السني)، حيث تكون بعض حالات فشل التعقيم ناتجة عن إجراءات التعقيم لا الأعطال.
- إعادة فحص ومراقبة دورة التعقيم في حال وجود مشاكل (مراقبة ميكانيكية وحيوية وكيميائية) وإجراء التعديلات اللازمة.
- عند إيجابية اختبار الأبواغ مع أن إجراءات العمل سليمة وأجريت بشكل صحيح يجب الاتصال بالصيانة لإصلاح المعقمة.
- فحص المعقمة التي تم إصلاحها والتأكد من سلامتها.

Sterilization monitoring مراقبة التعقيم

• أشكال مراقبة التعقيم *Forms of sterilization monitoring*



• المراقبة الميكانيكية *Mechanical monitoring*

جامعة
المنارة

HAMARA UNIVERSITY

• المراقبة الكيميائية *Chemical monitoring*

• المراقبة الحيوية *Biological monitoring*

المراقبة الميكانيكية *Mechanical monitoring*

- مراقبة حرارة وضغط المعقمة وزمن التعرض.
- إن القيم الصحيحة للعدادات لا تضمن سلامة التعقيم في حين تعطي القيم الخاطئة دليلاً أولياً على حدوث مشكلة.
- تمتلك العديد من المعقمات في وقتنا الحالي أدوات تسجيل وطباعة هذه القيم بعد كل دورة تعقيم.
- تكشف المراقبة الميكانيكية المشاكل المتعلقة بحجرة التعقيم (المشاكل الناتجة عن زيادة تعبئة المعقمة أو التغليف).

المراقبة الكيميائية *Chemical monitoring*

- هناك أنواع مختلفة من المشعرات الكيميائية : شرائط – علامات على الأكياس والحقائب.
- مشعرات التعرض: يتغير لون المشعر بعد الوصول إلى درجة حرارة محدودة تستخدم بشكل شائع كمشعر خارجي لكل عبوة أو كيس أو علبة (شرائط الأوتوكلاف والعلامات الخاصة على الأكياس والاعلقة).
- المشعرات المدمجة: يتغير لونها أو شكلها وفقاً لمجموعة من العوامل كالوقت والحرارة أو حتى الضغط أيضاً , توضع هذه المشعرات عادةً داخل العبوات أو الاعلقة.
- اختبار بوي- ديك هو عبارة عن مشعر كيميائي يستخدم لضبط فعالية سحب الهواء قبل التعقيم (سحب الهواء ثم ضخ البخار التالي له) خلال دورة التعقيم لضمان سحب الهواء كاملاً وما يليه من اختراق للهواء المشبع بالبخار.

✓ **ملاحظة: قد تدل المشعرات الكيميائية على مرور الأداة بعملية التعقيم ولكن لا تدل على نجاح عملية التعقيم أو حتى إنهاء دورة التعقيم.**



BEFORE

AFTER

تصنيف المشعرات الكيميائية

ترفق أو تطبع على السطح الخارجي و لكل العبوات لنعرف أي منها مر بعملية التعقيم و اي منها لم يمر	المجموعة الأولى مشعرات التعرض
يستخدم للكشف عن نجاح أو فشل آليات سحب الهواء في معقمات البخار	المجموعة الثانية مشعر بوي - ديك
يعطي معلومات عن الوقت أو الحرارة فيدل على الوصول إلى هذه القيم أثناء دورة التعقيم	المجموعة الثالثة مشعرات وحيدة المعايير
المشعرات المتعددة و المعايير حيث تستجيب هذه المشعرات لقيمتين أو أكثر من معايير المعقمة (الوقت - الحرارة) (الوقت و الضغط)	المجموعة الرابعة مشعرات متعددة المعايير
تستجيب لكل المعايير الأساسية لدورة التعقيم ضمن مجال محدد من الحرارة و يجب أن يكون أداؤها مشابه للمشعرات الحيوية	المجموعة الخامسة : المشعرات المدمجة
خاصة لكل دورة و تستجيب لكل المعايير المتعلقة بمستوى معين من التعقيم و تستخدم عادة على مستوى عبوة / صينية.	المجموعة السادسة المتفوقة

المشعرات الحيوية (Bis) *Biological indicators*

• تسمى أيضاً اختبارات الأبواغ.

- الهدف: التأكد من أن عملية التعقيم تقتل كل أنواع العضويات الدقيقة.
- يتضمن المشعر الحيوي استخدام أبواغ البكتيريا عالية المقاومة أثناء عملية التعقيم ثم إجراء الزرع للتحقق من قتلها.
- الأبواغ المستخدمة هي (*Geobacillus stearothermophilus*) (لفحص التعقيم بالبخار و البخار الكيميائي أو (*bacillus atrophaeus*) (لفحص التعقيم بالحرارة الحافة أو بخار أوكسيد الإيتيلين).
- لا يوجد أي مشعرات حيوية لفحص التعقيم أو التطهير الكيميائي المجرى بشكل روتيني ضمن العيادة.

أنواع المشعرات الحيوية *Type of Bis*

- **شريط الأبواغ *Spore strips* :** شريط ورقي بطول 3 سم يحوي نوع واحد من الأبواغ (أو أن يحوي على نوعين من الأبواغ لاختبار الطرق الأربعة للتعقيم).
- يغلف هذا الشريط بظرف ورقي شفاف واقي وبعد المعالجة ضمن المعقمة يزال شريط الأبواغ الداخلي ويوضع ضمن أنبوب يحوي وسيط زرع مناسب ليتم الحضان.
- **قارورة الأبواغ الذاتية (الاحتواء) *Self-contained spore vial* :**
- تحوي القارورة شريط أو قرص من الأبواغ مع أمبولة من وسيط نمو ضمن قارورة بلاستيكية مع غطاء مثقب يسمح بدخول العامل المعقم إلى القارورة.
- بعد مزج وسيط النمو مع الأبواغ تحضن القارورة لمدة 7 أيام بدرجة حرارة 55 درجة مئوية.



جامعة
المنارة
HAMARA UNIVERSITY



FRONT SIDE



Self-contained spore vial



استخدام المشعرات الحيوية (Bis) Use of

- شريط الأبواغ:
- يوجد عادةً 3 شرائط للأبواغ:
- توضع واحدة منها ضمن عبوة (غلاف) وتوضع العبوة في مركز حمولة.
- نضع مشعر آخر في مركز حجرة التعقيم ونقوم بدورة التعقيم بشكل طبيعي اعتيادي.
- يوضع الشريط الثالث خارج المعقمة ليشكل ضابط للمشعرات الأخرى ويؤكد حيوية الأبواغ ضمن شرائط المشعر قبل الاختبار.



استخدام المشعرات الحيوية (Bis) Use of

- يتم تسجيل الوقت – درجة الحرارة – وقت الدورة – طبيعة الأدوات (الحمولة) – نوع المعقمة – اسم مشغل المعقمة.
- بعد الانتهاء من عملية التعقيم نزيل شريط الأبواغ الداخلي بشكل عقيم ونضعها ضمن وسيط زرع ليتم حضنها لمدة 7 أيام بدرجة حرارة 55 درجة مئوية لـ *G.stearothermophilus* و 7 أيام بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لـ *B.atrophaeus*
- سوف تنمو الأبواغ الحية في حال وجودها وتغير لون وسط الزرع.
- يمكن إرسالها إلى المخبر وتسجيل النتائج.

القارورة ذاتية الاحتواء *Self-contained vial*

- توضع القارورة ذاتية الاحتواء داخل حمولة المعقمة.
- بعد إتمام عملية التعقيم نعصر القارورة أو نضغط على الغطاء إلى الداخل ليكسر الأمبولة الداخلية فيمتزج وسيط النمو بالأبواغ.
- ثم يتم حضن القارورة لمدة 7 أيام بدرجة حرارة 55 درجة مئوية.
- في حال وجود أبواغ حية تنمو ويتغير لون وسيط النمو مما يدل على فشل التعقيم.
- لا يمر شريط الضبط (الضابطة) بعملية التعقيم ويتم التعامل معه بنفس طريقة المشعرات الحيوية الأخرى.

تحليل المشعرات الحيوية Analysis of biological indicators

نتائج التعقيم	المشعرات الحيوي الضابطة	اختبار المشعرات الحيوية
إيجابي نجاح التعقيم (فعال)	+	-
سلبي فشل التعقيم (فعال)	+	+
المشعر غير صالح (غير فعال)	-	-

ماذا نفعل في حال سلبية النتيجة (فشل التعقيم) ؟
What to do if a negative result occurs (sterilization failure)?



جامعة
المنارة

MANARA UNIVERSITY

- إخراج المعقمة من الخدمة.
- مراجعة إجراءات التعقيم.
- التعرف على طبيعة المشكلة.
- إجراء التغييرات الضرورية.
- إعادة فحص المعقمة بعد إصلاحها أو استبدالها.

متى يجب علينا أن نستخدم المشعرات الحيوية ؟ *when Bis should be used?*



جَامِعَة
الْمَنَارَة

MANARA UNIVERSITY

- مرة في الأسبوع لكل معقمة.
- استخدام مواد تغليف جديدة.
- بعد تدريب طاقم العيادة الجديد.
- عند الاستخدام الأول للمعقمة الجديدة.
- أول تشغيل بعد الصيانة.
- مع أي أداة تستخدم في الزرع.
- بعد أي تغيير في إجراءات التعقيم.



The end