

## الفصل الثاني عشر

### التنظيف والتطهير والتعقيم

سيد ستار

#### النقاط الرئيسية:

- التنظيف والتطهير والتعقيم هو العمود الفقري للوقاية للسيطرة على العدوى
- والتنظيف المناسب ضروري قبل أي عملية تطهير أو تعقيم.
- الفشل في تعقيم أو تطهير المستلزمات الطبية المعاد استعمالها قد ينشر العدوى.
- نوع ومستوى إزالة التلوث من المستلزمات الطبية يعتمد على طبيعة المادة والمقصود من استعمالها.
- إزالة التلوث بواسطة الحرارة أكثر أماناً وأكثر تأثيراً من إزالة التلوث بالمواد الكيماوية.
- التعقيم بواسطة البخار مفيد فقط عندما يسبقه تنظيفاً جيداً وتغليفاً جيداً مع مراقبة جيدة للمعقم.
- مزيلات التلوث الكيماوية يجب ان تختار وتستهمل ويتم التخلص منها بعد استعمالها لتقليل الضرر المحتمل حدوثه للإنسان والبيئة.
- كل المسؤولين عن معاملة المواد الملوثة يجب ان يدربوا بالكامل ويلبسوا ملابس واقية عند الضرورة.
- السياسات والطرق يجب ان تكتب بشكل واضح وتوضع في مكان مناسب للأشخاص المتدربين لمراقبة اداءهم.

#### المقدمة:

يعتبر التنظيف والتطهير والتعقيم بمثابة العمود الفقري لمنع انتشار العدوى. بالرغم من هذا فإن العديد من أماكن العناية الصحية اما تنعدم فيها التسهيلات الاساسية لمنع العدوى والسيطرة عليها او ان العاملين فيها ليس لديهم التدريب الكافي. وفيما يلي نقدم نظرة لمبادئ التنظيف والتطهير والتعقيم بالتركيز على التعامل مع المستلزمات الطبية متكررة الاستعمال. (لمزيد من التفصيل انظر الى المصادر).

### التنظيف وقبل التنظيف:

كل شخص مسؤول بالتعامل واعادة التعامل مع المواد الملوثة، يجب ان يقوم بما يأتي:

- يخضع لتدريب كافي مع اعادة تدريب بشكل منتظم.
- يلبس مستلزمات حماية شخصية كافية.
- يخضع للقاحات وقائية تحوطية.

بما أن التنظيف يعني التخلص من القذارة الظاهرة. قبل التنظيف يعني ازالة سوائل الجسم والتلوثات الاخرى قبل التطهير او التعقيم قبل التنظيف ليقفل من كمية المواد الامراضية وازالة المخلفات العضوية وغير العضوية لتسهيل اعادة المعالجة مثل التنظيف الجيد امر حيوي للقضاء على العدوى وتعقيمها. التنظيف - وقبل التنظيف الجيد للمستلزمات - يحتاج الى مواد كيميائية مع عمل ميكانيكي وحراري يمكن ان يعمل يدويا و/ أو بمكائن ويجب ان تفحص الاجهزة وتدام بانتظام. المستلزمات التي سيعاد استعمالها يجب أن تفكك بأمان وتنظف حال الانتهاء من استعمالها لمنع التلوث من الجفاف. قبل التنظيف اليدوي يحتاج منظفات وانزيمات مع الحك (حك، استعمال الفرشاة، الماء القوي) لازالة القذارة من خارج وداخل المواد المعاد التعامل معها. بعد تنظيف وتطهير المستلزمات يجب غسلها بماء قوي بشكل جيد لازالة اية مواد كيميائية متبقية ثم تجفف. كل المستلزمات التي تم التعامل معها يجب ان تخزن بشكل جيد لمنع كسرها او اعادة تلوثها.

تصنيف سبولدنك:

في سنة 1968 صنف سبولدنك المستلزمات الطبية / الجراحية الى: المستلزمات الخطيرة ونصف الخطيرة وغير الخطيرة معتمداً على قوتها في نقل العدوى. الأشياء الخطيرة تدخل الانسجة النظيفة والجهاز الوعائي الدموي او الاجهزة لتي من خلالها يمر الدم كمثال: الاجهزة الجراحية والقسطرة التي تدخل الوعاء الدموي وهذه المستلزمات يجب ان تنظف وتعقم قبل استعمالها.

الاشياء نصف الخطيرة تكون بتماس مع غشاء مخاطي سليم او جلد غير سليم، الناظور الليفي ومجسات مهبلية واجهزة علاج نفسية هي امثلة على ذلك. هذه المستلزمات او الاشياء تحتاج الى تنظيف مسبق على الاقل تنظيف عال قبل الاستعمال.

الاشياء غير الخطيرة (مطوق المعصم لقياس الضغط، السماعات الطبية) والتي تمس الجلد السليم حيث فيها خطورة ضئيلة لانتشار العدوى ما عدا نقل الجراثيم الى أيدي الاشخاص الذين يعملون بالرعاية الصحية. التنظيف الدوري ومسح هذه المستلزمات بمطهر متعادل او 70% (حجم/ حجم) من الكحول الايثيلي في الماء وهي عادة كافية (المستلزمات المعاد استعمالها مثل نونة السرير، كذلك المستلزمات غير الخطرة تحتاج الى تنظيف اقوى غسل وتطهير خاصة عندما يشك بتلوثها، كمثال بكتريا الانتيروكوكس او كلوستريديم ديفيسيل المقاومة للفانكومايسين<sup>7</sup>).

معظم السطوح في غرف الاشخاص ومن خلال مستلزمات العناية الصحية هي غير خطرة ولا تحتاج الى تطهير روتيني. لكن السطوح التي تمس بشكل كبير خاصة الاشياء التي تحيط المريض مباشرة، تحتاج الى تعقيم مستمر لمنع نقل الجراثيم للايدي. في الوقت الحاضر، لا توجد قواعد مقبولة بخصوص: متى وكيف وكم مرة يجب ان تعقم هذه الاسطح<sup>8</sup>. بينما نظام تصنيف سبولدينك يبقى مفيداً، فهو يحتاج الى تنظيم ليلائم الاحتياجات الحالية. بريون مع مقاومته الغير طبيعية لعدة مواد فيزياوية وكيمياوية ولبروز الجرثومة المكونة لأبواغ كلوستريديم ديفيسيل كجراثيم لها علاقة بالرعاية الصحية، فهي تجبر على اعادة فحص المستلزمات الطبية.

المستلزمات الملوثة بالبريون تحتاج الى نظام تعقيم اكثر من تلك التي هي في الاستعمال الاعتيادي وبعض المطهرات (مثال: كلوتار ألديهايد) تستعمل اعتياديا لإعادة التعامل مع نواظير المعدة والامعاء وتحتاج الى وقت تماس لقتل أبواغ الكوستيريوم ديفيسيل.

تستعمل المستلزمات الحساسة للحرارة مثل نواظير الفايبر العينية المرنة بشكل متزايد في العمليات التي فيها جرف للغشاء المخاطي والذي يغطي على الفاصل بين الخطيرة ونصف الخطيرة.

#### اعادة معالجة المستلزمات الطبية:

التطهير: التطهير يعني تقليل عدد الجراثيم على السطح غير الحي او الاشياء التي تستعمل الحرارة والمواد الكيماوية او كلاهما اغلب طرق التطهير لديها فعالية قليلة ضد ابواغ البكتريا. اي تقليل في كمية الابواغ هي في الغالبية تتحقق بالتأثير الميكانيكي والغسل بالماء الدافق.

#### البسترة والغليان:

المستلزمات نصف الخطرة، مثل اجهزة العلاج التنفسي واجهزة التخدير في الامكان بسترتها بتسخينها بالماء. كل هذه الاجزاء يجب ان تغمر بالكامل من خلال تثبيت الحرارة بحوالي 65-77 درجة مئوية لمدة ثلاثين دقيقة وفي الاماكن المرتفعة تحتاج الى وقت اطول لأن درجة الغليان تصبح اقل عندما يكون الشخص اعلى من مستوى سطح البحر. أن تغطيس المستلزمات المقاومة للحرارة في الماء المغلي لمدة عشرة دقائق يستطيع ان يقلل كمية الجراثيم، لكن يجب ان لا نعتبر ذلك تعقيماً. البسترة والغليان هي تقنية بطيئة وخالية من الطرق الكيماوية (ما دام الماء نقي). المستلزمات المعالجة يجب ان تعامل بعناية اثناء النقل وأن تخزن بشكل امين.

#### التطهير الكيماوي:

المطهرات الكيماوية العامة تتضمن الكحول والكلورين ومركبات الكلورين، كلوتارالديهايد، اورثو- فثالديهايد، هايدروجين بيروكسايد، بيرأسيتيك اسيد، فينولكس، بايكوانايدز ومركبات الامونيوم الرباعية. هذه الكيماوية ممكن استعمالها لوحدها او كمجموعة ويجب ان تستعمل حسب تعليمات المصنع ومع السطوح الملائمة لها فقط. جدول 1012 يعود المطهرات التي تستعمل في مستلزمات الرعاية الصحية.

في الحالة المثالية، المنتجات التجارية يجب ان تجتاز فحوصات قياسية لدعم العلامة التجارية قبل بيعها لاستعمالها في مستلزمات الرعاية الصحية. متطلبات تسجيل المنتج والعلامة المسموحة له تختلف بشكل واسع من منطقة الى اخرى. وهذا لا يتدخل مع التناغم العالمي فقط، ولكن تجعل فحص المنتجات مكلفاً.

هناك اختلاف كبير بين الادعاء على علامة المنتج وحقيقة الاستعمال. فمثلا الوقت المقترح للسطح البيئي اطول بكثير للاستعمال العملي. بينما المسح هو المعتاد في تطهير السطوح الغير متقبة، ادعاءات العلامة حول فعالية المنتج القاتلة للجراثيم غالبا لا تدعم ذلك. المطهرات الكيماوية تختلف بشكل واسع في التأثير الذي تسببه للانسان والمناخ. لذلك يجب ان تستعمل باعتناء. وعندما لا توجد بدائل ملائمة فقط توضع المطهرات في ثلاث طبقات معتمدة على فعاليتها بقتل الجراثيم.

### المطهرات عالية المستوى:

المطهرات عالية المستوى فعالة ضد لبكتريا النامية والفايروسات (بضمنها تلك التي بدون غلاف) الفطريات والبكتريا الفطرية. قد توجد لديها نشاط ضد أبواغ البكتريا بوجود اوقات تماس طويلة. المطهرات عالية المستوى استعملت لتطهير المستلزمات الحساسة للحرارة والنصف خطيرة مثل الناظور الليفي المرن. من الامثلة على المطهرات عالية المستوى هي مركبات الالديهيد (كلوتار ألديهيد، وأورثو-فثالديهيد) والمؤكسدات (مثال، هايدروجين بيروكسايد وحاض بيرأستيك أسد). الالديهيد غير مؤذية وامينة باستعمالها بمعظم المستلزمات. وكونها تثبت المواد العضوية، لذلك من المهم ازالة المكروبات قبل التطهير. بما أن المؤكسدات مؤذية اذا لم تستعمل باعتناء. على أية حال، بإمكانها ان تكون سريعة المفعول غير ثابتة وأمينة للبيئة من الالديهيد. تحتاج المنظفات عالية المستوى الى 10-45 دقيقة تماس للتطهير بالاعتماد على الحرارة. بعد التطهير تحتاج المستلزمات الى غسل شديد بماء معقم ومصفى لازالة اية بقايا كيميائية. يجب ان تجفف بغسلها بالكحول او تنظيفها بالنفخ وهواء مصفى من خلال قنوات قبل خزنها بأمان.

### المطهرات متوسطة المستوى:

قد تفشل المطهرات الفعالة ضد البكتريا النامية والبكتريا الفطرية والفطريات، ومعظم الفايروسات في قتل الابواغ حتى بعد التعرض الطويل.

### المطهرات واطئة المستوى:

المطهرات واطئة المستوى فعالة ضد البكتريا النامية (ما عدا البكتريا الفطرية)، بعض الفطريات والفايروسات صاحبة الغلاف. في عدة حالات الغسل بصابون غير طبي وماء هو كافي بدل المطهرات واطئة المستوى.

### التعقيم:

التعقيم هي أية طريقة تستطيع ان تقتل كل الجراثيم في أو على الأشياء، طرق التعقيم الروتينية قد تحتاج الى تحويل لمعالجة البريونات. الحرارة هي اكثر المعقمات المعتمد عليها. معظم الادوات الجراحية هي مقاومة للحرارة. الحرارة الرطبة، عندما تستعمل كبخار تحت ضغط في فرن، تقتل الجراثيم بواسطة تغيير طبيعة البروتين. الحرارة الجافة بفرن تقتل بالاكسدة، والتي هي عملية ابطأ الحرارة الجافة تستعمل لتعقيم المواد الحساسة للرطوبة (البودرات) أو المستلزمات التي لا تدخلها الرطوبة (الدهون والشحوم) الأشياء الحساسة للحرارة تحتاج الى تعقيم واطئ الحرارة، غاز اوكسيد الاثيلين، بلازما غاز هابدروجين بيروكساييد وبخار فورمالديهايد غالبا ما تستعمل لهذا الغرض.

المستلزمات المعقمة يجب ان تخزن في مكان جاف، نظيف، خالي من الرطوبة مع التغليف الذي يجب حمايته. الروم التي تحتوي مواد معقمة يجب ان تفحص قبل الاستعمال لتحقيق سلامة المانع والجفاف. اذا كان التغليف غير موثوق منه فالمستلزمات لا تستعمل وبدلا من ذلك يجب ان تنظف وتعقم ثانية.

### تعقيم بخار:

البخار هي من اكثر الوسائل الموثوق بها في التعقيم. هو غير سام (عندما يتولد من ماء خالي من المواد الكيميائية الطيارة)، له نشاط واسع ضد المايكروبات وقابلية دخول جيدة، وهو رخيص وسهل مراقبته. التعقيم يحتاج الى تماس مباشر للحاجة المراد تعقيمها مع البخار لدرجة حرارة معينة وضغط ووقت. هناك غرف مصممة والتي فيها بخار تحت ضغط معين لانتاج حرارة عالية، هي تعتمد على نفس اسس القدور الضاغطة. هناك نوعين من المعقمات البخارية:

- تلك التي تعتمد على الحاذبية (الى الاسفل) الغرف المزاحة، البخار يدخل من اعلى الغرفة لاجراج بخار الهواء الابرد والاكتف من اسفل الغرفة. صمام العادم يغلق عندما يزال كل الهواء هكذا يسمح للضغط بأن يكون وبأن ترتفع درجة الحرارة. هذه الغرف تستعمل للتعقيم.

المواد	الطيف	الاستعمالات	الفوائد	الاضرار
الكحول (60-90%) من ضمنها الايثانول والازوبرومانول	مطهرات منخفضة وواطئة المستوى	يستعمل لتطهير خارج بعض المواد نصف الحرجة وغير الحرجة، مثال على ذلك المحارير افموية والشرجية والسماعات، كذلك لتطهير السطوح الصغيرة مثل السدادات المطاطية لقوارير متعددة الجرعة. الكحول لمنظف آمن وفعال لتطهير بقعة لسطوح الكاونترات والارضيات وسطوح اخرى كذلك كثيرة الاستعمال في الايدي.	سريع العمل، لا يخلف بقايا، لا يلون. قليل الكلفة متوفر بشكل واسع في عدة بلدان للاغراض الطبية والبحثية.	طيار، سريع الاشتعال ومخدش للاغشية المخاطية، يبطل استعمالها بواسطة المواد العضوية قد تقوي المطاط ويعمل على تحلل الصمغ وتشقق البلاستيك الاكريليكي.
الكلورين ومركبات الكلورين: الاكثر استعمالا هو المحلول المائي لصوديوم هايبيوكلورايت 5.25-6.15% (القاصر المنزلي) بتركيز 100-5000 جزء بالمليون خالي من الكلورين	المطهرات منخفضة وعالية المستوى	يستعمل لتطهير جهاز قياس درجة النغمة ولتطهير البقع على سطوح الكاونترات والاراضي. يمكن استعماله لتطهير الدم المراق. الهايبوكلورايت المركز وغاز الكلورين يستعمل لتطهير اجهزة توزيع الماء الصغيرة والكبيرة، مثل ادوات الاسنان وخزانات العلاج بالماء، ومنظومات توزيع الماء في مراكز غسل الكلية	منخفض الكلفة وسريع التأثير. متوفر في معظم المواقع، متوفر على شكل سائل، حبوب او مساحيق.	مواد آكلة للمعادن بتركيز عالي (اكثر من 500 جزء بالمليون). تتعدم فعاليتها بواسطة المواد العضوية. تزيل اللون او تقصر الاقمشة. تولد غاز الكلورين عندما تمزج مع الامونيا، مخدشة للجلد والاعشية المخاطية. غير ثابتة اذا تركت غير مغطاة او تعرض للضوء او مخفف تحفظ في حاويات غير شفافة.

الاضرار	الفوائد	الاستعمالات	الطيف	المواد
مادة مثيرة للحساسية ومخدشة للجلد والجهاز التنفسي. يجب ان تراقب حول مستوى فعاليتها عند الاستمرار في اعادة استعمالها.	مواد جيدة	تستعمل بشكل واسع كمطهرات عالية المستوى للمواد الحساسة للحرارة مثل النواظير	مطهرات عالية المستوى	* الالدهيدات * كلوتار ألددهايد: 2% * المحاليل الحامضية أو القاعدية. كذلك المواد المحضرة مع فينول- صوديوم فينيت والكحول
غالية. تصبغ الجلد والاعشوية المخاطية. قد تصبغ المستلزمات التي لا تنظف بشكل جيد. مخدشة للعين، ضعيفة بقتل الابواغ يجب ان تتابع فعاليتها عند اعادة استعمالها. لا تحبذ عن اعادة التعامل مع بعض اجهزة الجهاز البولي	ثابتة بشكل ممتاز في عيارية واسعة. عالية الفعالية لقتل فعالية البكتريا الفطرية مقارنة بالكلورالديهيد. لا تحتاج الى تنشيط	مطهرات عالية المستوى للنواظير	مطهرات عالية المستوى	اورثو-فتالالديهيد 0.55 %
مخرشة لبعض المعادن. غير ثابتة عندما تنشط، قد تكون مخدشة للجلد وللمحتلمة	وقت تعقيم سريع بدرجة حرارة منخفضة (30-45) دقيقة بدرجة حرارة 50-55 درجة	تستعمل في النواظير الاوتوماتيكية المعاد استعمالها. ممكن استعمال للتعقيم البار	مطهرات، معقمات، عالية المستوى	حامض بيرأستيك -0.2 0.35% وحوامض عضوية مثبتة اخرى



		وللمواد الحرجة الحساسة للحرارة، مثال، اجهزة غسل الكلية. وهي ملائمة للاجهزة اليدوية عندما تبرمج بشكل جيد.	مئوية، نشط بوجود مواد عضوية. منتجات صديقة للبيئة (اوكسجين، ماء، حامض الخليك).	وللاغشية المخاطية.
المواد	الطيف	الاستعمالات	الفوائد	الاضرار
بيروكسيد الهيدروجين 7.5%	مطهر/ معقم عالي المستوى	ممكن استعماله للتعقيم الجاف للمواد الحرجة الحساسة للحرارة. تحتاج 30 دقيقة بدرجة حرارة 20 درجة مئوية	ليس فيه نشاط. عديم الرائحة. منتجات صديقة للبيئة (اوكسجين، ماء)	ممكن استعماله مع النحاس والخرصين ونيكيل/ فضة
بيروكسيد الهيدروجين 7.5% مع بيرأسيتيك أسد. 0.23%	مطهر، معقم عالي المستوى	لتطهير اجهزة غسل الكلية	سريع العمل (مستوى عالي من التطهير في 15 دقيقة) لا يحتاج الى تنشيط، عديم الرائحة	ممكن استعماله مع النحاس، خارصين، نيكل والرصاص. احتمالية ان يسبب تأثير على الجلد والعين
الفينولات	مطهر قليل الى متوسط المستوى	استعملت لازالة التلوث من الاسطح المعرضة للجو والمستلزمات غير الحرجة. لها علاقة بالسمية وطيف قليل من	لا تتأثر بالمواد العضوية.	تترك بقايا على السطوح. مؤذية للبيئة. ليس لها فعالية ضد الرواشح (الفايروسات) لا يوصى باستعمالها في دور الرعاية والاسطح التي تلامس الغذاء

		الفعالية ضد المايكروبات.		
ايودوفورز (30-50) جزء في المليون خالي من اليود	مطهر قليل المستوى	يستعمل على بعض المستلزمات غير الحرجة. مثال: خزانات العلاج بالماء، على أية حال، الاستعمال الرئيسي هو كمعقم	نسبيا خالي من السمية او التخدش	القضاء على نشاطها بواسطة المواد العضوية. التأثيرات الشديدة بجرابات السيليكون. قد تلون بعض الاقمشة.
مركبات الامونيوم الرباعية	مطهر قليل المستوى ما لم يخلط بمواد اخرى	استعمل على السطوح البيئية. يمكن ان يستعمل على الجلد	ثابت بمواصفات المنظف الجيد (منظف موجب) عادة غير مخدش	نسبيا تأثيره ضيق بقتل المكروبات لكن ممكن توسيع نشاطه اذا خلط مع مواد اخرى مثل الكحول.

السوائل والمواد في المغلفات التي يستطيع البخار اختراقها تستمر خطوة التعقيم نفسها عادة حوالي 15 دقيقة بدرجة 121 درجة مئوية بضغط 103.4 كيلو باسكال (15 باوند/انج مربع). في الغرف المفرغة عاليا، يفرغ اولا الهواء من الغرفة المعقمة ويدخل بعد ذلك ليسمح باختراق اسرع. ترتفع الضغط والحرارة بسرعة ليسمح بأن يكون الوقت 3 دقائق في 134 درجة مئوية في حوالي 206.8 كيلو باسكال (30 باوند/انج مربع).

الاجهزة التي تعقم يجب ان تلف ب مواد لتسمح بدخول البخار ليتمكن ذلك الجزء من ان يبقى معقما اثناء خزنه، يجب ان تجنب التحميل اكثر من اللازم للسماح للدخول السهل للبخار في كافة انحال الحمل. الرزم يجب ان تُعلم لمعرفة محتوياتها وتاريخ التعقيم مع المعقم ورقم الحمل لتسهيل اي تذكر ولتساعد في دوران التجهيزات.

كل المعقّمات البخارية يجب ان تفحص عند نصبها ويستمر الفحص بشكل دوري وتحفظ سجلات مكتوبة للعمل لأعمال الصيانة. كل الموظفين يجب ان يدربوا كليا في تشغيل غرف التعقيم وامانها.

#### المراقبة:

يجب ان تستعمل المؤشرات البيولوجية والكيميائية المتوفرة بشكل روتيني لمراقبة غرفة التعقيم. المؤشرات البيولوجية (الحيوية) تحتوي على ابواغ لبكتريا جيوباسيلس ستريورو ترموفيلس. متوفر تجاريا شرائح ابواغ او قناني تحتوي ابواغ توضع في الحمل لتعقيمها. بعد دورة المؤشرات البيولوجية تزرع او تقيم للنمو وكلها يجب ان تشير الى عدم وجود نمو لتعلن نجاح عملية التعقيم. المؤشرات الكيميائية: تستعمل لتقييم فيما اذا كان الوقت الذي تحتاجه ودرجة الحرارة كافية اثناء فترة التعقيم. احد انواع المؤشرات الكيميائية هو شريط يوضع خارج العبوة وسوف يكون هناك تغيير باللون اذا تعرضت العبوة للحرارة. المؤشر الكيميائي لا يعني ان المنتج قد تم تعقيمه. انه يساعد لمعرفة الخطأ في عمل الجهاز ومعرفة الاخطاء في الطريقة.

لعملية الفراغ العالية، دخول البخار للحمل يعتمد على الازالة التامة للهواء. هذا يمكن مراقبته بطريقتين - اولهما بواسطة "فحص التسرب" هل من الممكن ادامة الفراغ أو أن الهواء سوف يتسرب للداخل (غالبا حول الباب) - وثانيا، بقابلية البخار للدخول بعلبة صغيرة من المناشف تستعمل في فحص "بوي دك" اذا كانت هذه الاختبارات مقنعة بعدها مراقب بديل يسمى "بارامترك ريليز" يعتمد هذا

النظام على تأمين دورة التعقيم ليُلبى كل المواصفات الخاصة بالحرارة والضغط والوقت باستعمال آلات مدرجة بالاضافة الى، او بدلاً من، المؤشرات البيولوجية. بما أن هذه النظرة مستندة على قابلية قياس البيانات وعلى الاجهزة المدرجة، فإن النتائج تميل الى انها موثوقة اكثر واسرع بكثير من المؤشرات البيولوجية.

#### معقمات اخرى:

يستعمل البخار كذلك في نوعين من المعقمات، طريقة بخار الفورمالديهايد في حرارة واطئة وبخار (50-80 درجة مئوية) يستعمل مع بخار (الفورمالديهايد) لتعقيم المستلزمات الطبية الحساسة للحرارة (حتى التي اعناقها ضيقة) وكالمعتاد فان المستلزمات تنظف ومن ثم تعامل. اولاً، عمل فراغ دخول البخار بعدة نبضات بعدها بخار الفورمالديهايد. في نهاية الدورة وبفرغ الفورمالديهايد بالكامل بعدة نبضات من البخار وفراغ عالي.

تستعمل المؤشرات الكيماوية والبيولوجية لمراقبة اداء المعقم ليس بالامكان استعمالها مع السوائل والقوة السمية للفورمالديهايد يبقى مصدر قلق.

في المعقم الموهج يستعمل البخار لمعاملة المستلزمات الجراحية عندما المستلزمات الحرجة تلوث عرضياً خلال العملية او عندما لا توجد وسائل للتعقيم. يجب ان لا تستعمل مطلقاً لمستلزمات الزرع او لتعويض النقص في الالات الضرورية. اما ازالة جاذبية و جهاز تعقيم قبل التفريغ ممكن استعماله في التعقيم الضوئي للمواد المثقبة او غير المثقبة بدون تغليف او مع تغليف واحد. انتظار قراءة أي مؤشرات بايولوجية غير ممكن بسبب الدور السريع الذي يحتاجه للمستلزمات التي تعقم ضوئياً ما لم توجد حاويات ملائمة ممكن استعمالها، هناك خطر عالي من اعادة تلوث المواد المعالجة والجرح الحراري للاشخاص خلال النقل لمنطقة الاستعمال.

### المايكروريف:

تعرض المستلزمات التي تحتوي على الماء للمايكروريف الذي يولد حرارة بسبب الاحتكاك من الدوران السريع لجزيئات الماء. تستعمل هذه الطريقة فقط لتطهير العدسات اللاصقة الناعمة والقسطرات البولية التي تستعمل بشكل متقطع للقسطرة الشخصية. على أية حال، كميات قليلة من الماء ممكن جعلها امينة للشرب بواسطة استعمال المايكروريف في وعاء زجاجي او بلاستيكي. بنفس الطريقة. ويمكن غمس المواد البلاستيكية او الزجاجية بالماء وتطهيرها في طباخ مايكروريف.

### تعقيم الحرارة الجاف:

تستعمل الافران بالهواء الجاف للتعقيم الحار الجاف. حيث تستطيع الوصول لدرجات حرارة عالية ويجب ان تجهز بمروحة للتوزيع المتساوي للحرارة. قبل التسخين مهم قبل بدية دورة التعقيم. الافران ذات الهواء الحار هي اسهل في تصميمها وأمن بالاستعمال من التعقيم بالبخار المضغوط وملاتمة لتعقيم الزجاجيات والمواد المعدنية والمساحيق والمواد اللامائية (نפט ودهن). يستغرق التعقيم ساعتين بدرجة حرارة 160 درجة مئوية، او ساعا واحدة بدرجة حرارة 180 درجة مئوية. البلاستيك والمطاط والورق والقماش يجب ان لا توضع لتفادي خطورة الحرارة.

### او اكسيد الاثيلين:

يستعمل او اكسيد الاثيلين لتعقيم المستلزمات الحساسة للحرارة، الضغط او الرطوبة. وهو غاز عديم اللون مشتعل ومادة متفجرة وسام لبشر. اثنان من أمزجة غاز او اكسيد الاثيلين متوفرة. احدهما مع هايدروكلوروفلورو كاربون والاخر هو مزيج من 8.5% او اكسيد الاثيلين و91.5% ثاني او اكسيد الكاربون. المزيج الاخير هو أقل كلفة.

تركيز او اكسيد الاثيلين، الحرارة والرطوبة النسبية. ووقت التعرض يجب ان تكون كلها بمستويات صحيحة خلال العملية لضمان التعقيم. تركيز الغاز يجب ان يكون 450-1200 ملغم/ لتر، الحرارة من 37 الى 63 درجة مئوية. الرطوبة النسبية من 40% الى 80% واوقات التعرض من 1-6 ساعات.

اطلاق باراميتريك غير جائز لان تركيزات الغاز والرطوبة النسبية لا يمكن قياسها، المؤشرات البيولوجية لا يجب ان يضمن في كل حمل. المؤشرات البيولوجية التي يوصى بها هي بسلس

اتروفييس، الاحمال يجب ضمانها حتى وقت احتضان المؤشرات البيولوجية كامل المضار الرئيسية للتعقيم باوكسيد الاثيلين هي اوقات الدورة الطويلة والكلفة العالية. المواد المعقمة يجب ان تكون مهواة جيدا بعد لمعالجة لازالة كل مخلفات اوكسيد الاثيلين.

بلازما غاز بيوكسيد الهايدروجين:

غاز البلازما يتولد في غرفة مغلقة تحت فراغ عميق باستعمال ذبذبة الارسال او طاقة المايكروويف لانارة جزيئات غاز بيروكسيد الهايدروجين لانتاج جزيئات مشحونة، العديد منها جذور حرة تفاعلية. بلازما الغاز ممكن استعمالها لتعقيم المستلزمات الحساسة للحرارة والرطوبة مثل بعض المواد البلاستيكية، واجهزة كهربائية/ الكترونية والسبائك المعدنية السريعة التأثير. ابواغ جي. ستيروثير موفليس تستعمل كمؤشرات بايولوجية. هذه عملية آمنة ولا تحتاج الى تهوية. المستلزمات المعقمة متوفرة للاستعمال او الخزن. على أية حال، هو ليس مناسب للادوات بتجاويف النهاية المسدودة ومساحيق او سوائل. الاضرار الاخرى تضمن الكلفة العالية والحاجة لمواد تغليف خاصة طالما ان الوقت او البطانة لا يمكن ان تستعمل. بالاضافة الى ذلك فان اي بقايا سائلة او عضوية موجودة تدخل في العملية.

التطهير بالتعريض للدخان او البخار او الغاز:

مؤخراً، لقد كان هناك اهتمام كبير باستعمال المبخرات للتعامل مع الاسباب المرضية المرتبطة بالرعاية الصحية مثل أس. اورييس المقاومة للميثيسيلين وسي. ديفيسيل في البيئة. عدة ادوات متوفرة الآن والتي تتفاوت في الكلفة، العملية التي استعملت ودرجة الاختبار هي قد تم اجتيازها.

العملية المشتركة هي تبخير محلول بيروكسيد الهايدروجين في غرفة مغلقة مثل غرفة المريض لازالة التلوث السطحي وتهوية ما بعد المعالجة ضرورية لأن بيروكسيد الهايدروجين يتحلل الى اوكسجين وماء. توضع اشربة الابواغ بشكل استراتيجي في كافة أنحاء الغرفة وتسترجع لاحقا لمراقبة تأثير الطريقة. المضار تتضمن عدم التوافق مع مواد ال سيلولوسك وتآكل محتمل من الاجهزة الالكترونية.

تولد ثاني اوكسيد الكلور في الموقع قد ينبعث كغاز لازالة تلوث الغرفة. الغرف يجب ان لا تكون مغلقة فقط ولكن يجب ان تكون مظلمة لمنع ضوء الشمس الذي يعمل على تحلل الغاز. مثل بيروكسيد الهايدروجين، وثاني اوكسيد الكلورين طبيعيا يتحلل الى نواتج عرضية غير مؤذية.

الاوزون يمكن او يطهر السطوح في الفراغات المغلقة، على أية حال هو غير ثابت ومدمر لمواد عديدة في اماكن الرعاية الصحية. على أية حال، المعقمات الطبية المعتمدة على الاوزون متوفرة. هي تولد غاز من الاوكسجين وفي نهاية الدورة الى الاوكسجين والماء بالعامل المساعد. الماكنة تستطيع ان تعامل العديد من المواد والقدرة على التعامل مع المستلزمات ضيقة التجويف.

### الترشيح:

طرق سهلة لازالة المايكروبات من الهواء او السوائل الحساسة للحرارة بمرورها من خلال الغشاء او الفلاتر. هذه العملية تحفظ الجراثيم مستدة على حجمها بدون قتلهم ما لم يعرض الفلتر الى مواد قاتلة للجراثيم.

فلاتر ذات الهواء العالي الجزيئي هي غالبا ما تستعمل لازالة التلوث الجرثومي من الهواء في المسارح الجراحية، مختبرات الجراثيم ولصناعة المستحضرات الصيدلانية المعقمة. استعمالها في ردهات المستشفى وغرف الانتظار بشكل متزايد لتخفيض خطر انتشار الاسباب المرضية المحمولة جواً. فلاتر ذات الهواء العالي الجزيئي يجب ان تفحص من اجل السلامة بعد تركيبها مع تحديد برنامج صيانة. الفلاتر قد تستعمل في خطوط تجهيز الهواء لازالة التلوث الجرثومي.

الفلاتر ذات القطر المسامي 0.2 مايكرومتر تستعمل بشكل كبير لصناعة المواد البيولوجية والحقن. هذه الفلاتر لا تزيل الفايروسات لحجمها الصغير جدا. الفلاتر هي شائعة بحفريات الماء المتقلبة وداخل الناظور الاوتوماتيكي متكرر الاستعمال لحماية هذه المستلزمات من اعادة التلوث بالبكتريا في ماء الشطف. السوائل التي تمر من خلال هذه الفلاتر هي غالبا تدعى معقمة، بالرغم من ان هذا ليس بالحقيقة الكاملة.

### النواظير الاوتوماتيكية المعاد استعمالها:

المستلزمات الطبية تطهر غالبا يدوياً وعلى أية حال مثل هذا حساس للمشغل ويعرض العاملين لمواد معدية وكيميائيات سامة. النواظير الاوتوماتيكية المعاد استعمالها بديل اكثر امانا ومتوفرأ. هي تحتاج الى تجهيز ماء وكهربائية موثوق منها. وتحتاج الى ادامة مكلفة ومستهلكة (مطهرات، فلاتر، الخ). نوعية الماء هي بشكل خاص مهمة لاحباط اي عائق غير متكامل من الفترات وكذلك منع نمو الاسباب المرضية الانتهازية مثل المايكوبكتريا البيئية والبسيدومونادز.

## الاشعاع فوق البنفسجي:

التقدم الاخير في تقنية المصابيح فوق البنفسجية يجعل القوة في قتل المكروبات لامواج الاشعة فوق البنفسجية فعال لمجموعة استعمالات. مصابيح فوق البنفسجية تزداد شعبيتها لتطهير المياه والمياه القذرة. المستلزمات المعتمدة على الاشعة فوق البنفسجية تسوق تطهير الهواء في المستشفيات والعيادات لتخفيض انتشار المسببات المرضية المحمولة جواً. الادوات الآن تسوق لتطهير السطوح البيئية بالمستشفيات.

الاشعة فوق البنفسجية لا تضيف أية مواد كيميائية للماء والهواء الذي يعالج فقط وليد مستويات منخفضة من الاوزون. على أية حال، هو لا يستطيع اختراق الاوساخ والمستلزمات التي تحتاج الى تعرض مباشر للاشعاع. هذه المصابيح تحتاج الى تنظيف وتغيير دوري، هي تستطيع بعث ضوء مرئي حتى بعد تلاشي الاشعاعات فوق البنفسجية.

المستلزمات ذات الاستعمال الواحد:

المستلزمات ذات الاستعمال الواحد لم تصمم لاعادة استعمالها المنتجون لا يضمنون امان واداء تلك المستلزمات في حال اعادة استعمالها. اذا اعادة الاستعمال متوقعة، اجوبة مقنعة تحتاجها للاستئالة التالية:

- 1- هل الجهاز سليم ويعمل.
- 2- ممكن ان يفكك الجهاز للتنظيف، ازالة التلوث، ومعالجة اخرى.
- 3- هل نقدر تقييم التعقيم، اذا كان الحاجة لذلك؟
- 4- هل الاعادة مكلفة.
- 5- هل الشخص المسؤول في الموقع متوفر وراغب بتحمل المسؤولية عن أية نتائج سلبية من استعمال المادة المعالجة ثانية.

## نقاط عامة:

اولويات أي بي سي الرئيسية (بغض النظر عن المصادر):

- 1- تطوير لاعادة الاتفاقيات للالات والاجهزة مستندة على المعايير المعترف بها عموماً على مواصفات معترف بها وتوصيات المصنع.



- 2- استعمال ماء نظيف لتنظيف المستلزمات بشكل جيد.
- 3- ادامة، استعمال، مراقبة الجهاز، مثال: قدر تعقيم بالضغط.
- 4- نبذ المواد الذي لا يمكن ان ينظف أو يعالج ثانية بشكل كافي.
- 5- خزن المستلزمات المعالجة ثانية بعيدا عن المصادر المحتملة للتلوث.

#### شكر:

هذا الفصل هو تجديد لفصل سابق للدكاترة: اولريكا رانجو واسامة رسلان، تم بمساعدة الدكتورة مها م. فتحي.

#### المصادر:

- 1- جمعية لتقدم التجهيز الطبي. التعقيم الكيماوي والتطهير في اماكن العناية الطبية. أي أن أس آي/ أي أم أي أس تي، 58: 2005.
- 2- جمعية لتقدم التجهيز الطبي. توجيه عام للتعقيم بالبخر وتأمين التعقيم في اماكن العناية الطبية. أي أن أس آي/ أي أم أي أس تي 79: 2006.
- 3- تعليمات للسيطرة على العدوى البيئية في الرعاية الصحية، توصيات سي دي سي وعودى الرعاية الصحية لمجموعة السيطرة (أج آي سي بي أي سي). أم أم دبليو آر 2003، 52 (آر آر 10): 1-42. اج تي تي بي: //دبليو دبليو دبليو. سي دي سي جي او في. (أج آي سي بي أي سي/ بي دي أف/ توجيهات، أي أي سي- أن- اج سي اف - 03، بي دي اف (وصول 26 تموز، 2011).
- 4- لجنة توصية الجراثيم الى قسم الصحة (الموجز أم أي سي). التعقيم، التطهير والتنظيف للاجهزة الطبية: توجيه على ازالة التلوث، المملكة المتحدة. اج تي تي بي: //دبليو دبليو دبليو. ام اج آر أي. حكومة المملكة المتحدة/ منشورات/ توجيهات الامان/ توجيهات مستلزمات الامان الاخرى، سي او أن 007438 (وصول 26 تموز 2011).
- 5- وزارة صحة اونتارو والعناية طويلة الامد. لجنة توصيات الامراض المعدية للمقاطعة. (بي أي دي أي سي) أحسن التطبيقات للتنظيف والتطهير والتعقيم في كل اماكن العناية الصحية، 2010. اج تي تي بي: //دبليو دبليو دبليو. او أي أج بي بي. سي أي/ موارد/

- بي آي دي أي سي- معرفة/ كتيبات - تطبيق - احسن/ تنظيف - تطهير وتعقيم. اج تي أم أل (وصول 26 تموز، 2011).
- 6- روتالا دبليو أي، ويبر دي جي، توجيهات في التطهير والتعقيم في اماكن الرعاية الصحية، 2008. مراكز سيطرة ومنع الامراض، اتلانتا، جورجيا اج تي تي بي: //دبليو دبليو دبليو. سي دي سي. جي أو في/ اج أي سي بي أي سي/ بي دي اف/ توجيهات/ تطهير- نوفمبر 2008، بي دي اف (مدخل 26 تموز، 2011).
- 7- المعايير العالمية أي أس، 3-158830، 2006، توصيف الاحتياجات الخاصة لمطهرات الغسالات (دبليو دي) التي توجه للاستخدام لتفريغ وشطف وتنظيف والتطهير الحراري للحاويات التي تستخدم لحمل فضلات الانسان للتخلص منها بواسطة دورة عمل واحدة. اج تي تي بي: //دبليو دبليو دبليو. اي أس أو. أو ارجي/ اي اس او/ كاتالوك - تفصيل. اج تي ام؟ سي أي عدد - 41078 (مدخل 26 تموز، 2011).
- 8- ويبر دي جي، روتالا دبليو اي، ملر أم بي، واخرون. دور سطوح المستشفى لنقل الامراضيات المتعلقة بالعناية الصحية الداخلة: فايروس نورو، كلوستريديوم ديفيسيل، واصناف اسينيتويكتر. المجلة الامريكية للسيطرة على العدوى، 2010، 38 (5 الجزء 1): اس 25-33.
- 9- شمت أي، وديستتر أي أم، وريزنيستيك آل وميشيلس دبليو، مايتير جير جي وكريترسمار أج أي. ازالة التلوث الاوتوماتيكي للبريون الملصق بالسطوح: مجلة عدوى المستشفى، 2010، 76، 74-9.
- 10- سنايدر، أو بي. تعبير الترمومترات في الماء المغلي، نقطة الغليان/ الضغط الجوي/ جداول الارتفاع. اج تي تي بي: // دبليو دبليو دبليو. اج أي- تي أم. كوم/ وثائق/ كاليب- غليان. اج تي ام ال (مدخل 26 تموز 2011).
- 11- كانيميتسو كي، ايماساكاتي، اشيكاو أس واخرون. دراسة مقارنة (غاز اوكسيد الاثيلين، بلازما غاز هايدروجين بيروكسايد، التعقيم ببخار منخفض الحرارة للفورمالديهايد. السيطرة على وباء العدوى. المستشفيات، 26، 2005، (5): 486-9.

مصادر اخرى:

- 1- فريز اي بي، ولامبيرت بي أي، وميلارد واي جي. مبادئ وممارسة اتطهير والحفظ والتعقيم. 2004، الطبعة الرابعة. دار شر بلاكويل، مالدين، أم دي.
- 2- مكدونيل جي./ تطهير، وتعقيم: انواع وتاثير ومقاومة. الجمعية الامريكية للمايكروبايولوجيين، واشنطن، دي سي، 2007. متوفرة الكتريا من خلال كتب كوكل اج تي تي بي: // كتب. كوكل. كوم/ كتب؟ أي دي= 5 يو ال، 6 بي اج كيو زت، كي إي سي سي وي آر أي ان تي سي أي سي= الغلاف الخارجي ودي كيو= تطهير + تطهير + و+ تعقيم واج ال= إي ان واي آي= زت 2 دبليو في تي أي سي بي أي واي جي سي 8 جي بي أل أس 8 واي سي كيو واس أي= اكس وأو أي= كتاب نتيجة وسي تي= نتيجة وريسنم= 1 وفي إي دي = أو سي دي أي كيو، 6 أي إي دبليو أي أي # في= صفحة واحدة وكيوواف= خط (مدخل 26 تموز 2011).
- 3- روث أس، فيشتنكر جي، وهيرتيل سي. انعدام صفات ابواغ بسيلس بالضغط الواطئ، التعقيم بطرق بلازما الغاز المنخفض الحرارة. مجلة الماكروبايولوجي التطبيقي 2010، 108: 531-521.
- 4- ستار أس أي محاضرة ذكرى الن دنفر رسل، 2006، استعمال قاتلات الجراثيم بالسيطرة على العدوى. نظرة حرجة على الامان والفحص التطبيقي. مجلة التطبيقات المايكروبية 2006، 101: 753-743.
- 5- يوتيك سي جي، اوكبونا أي، اويبو بي جي، اونو سي ام. تلوث بكتيري للسماعات الطبية التي تستعمل بواسطة العاملين بالصحة: تطبيقات الصحة العامة. مجلة العدوى ديف سترابس 2010: 4: 441-436.
- 6- فونبرك آر بي، وكوجبير أي جي، ويلكوكس ام اج واخرون. اجراءات السيطرة على العدوى لتحديد انتشار كلوستريديوم ديفيسيل. العدوى الجرثومية السريرية 2008، 146 (سبل 5): 2-20.