



المحاضرة الخامسة:

علم الأشعة والتشخيص الشعاعي

2023 -2022

D. Samira ZRAIKI

D.D.S, Ph.D

جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY

فيلم الأشعة والمعالجة الكيميائية للفيلم

توهن حزمة فوتونات الأشعة السينية التي تمر عبر القوس السنية وتتناقص شدتها بامتصاص وتناثر الفوتونات بعيداً عن الحزمة الرئيسية. تعطي الفوتونات التي تعبر المادة أو ما يعبر عنه بالحزمة الباقية معلومات عن بنية وتركيب الجسم الماص. يتلقى فيلم الأشعة هذه المعلومات والذي يظهر فيما بعد لتصبح هذه المعلومات مرئية ما يمكننا من وضع التشخيص المناسب.

تركيب فيلم الأشعة السينية:

يتكون فيلم الأشعة من مكونين رئيسيين هما المستحلب والأساس. إن وظيفة المستحلب الحساس على الإشعاعات السينية والضوء المرئي هي تسجيل الخيال الشعاعي. أما الأساس فهو مادة بلاستيكية وظيفتها حمل المستحلب.

المستحلب:

يتكون مستحلب فيلم الأشعة السينية من مكونين رئيسيين هما حبيبات هالوجين الفضة الحساسة على الأشعة والضوء المرئي ومن السواغ الذي تتوزع فيه حبيبات هالوجين الفضة. تتألف حبيبات هالوجين الفضة بشكل رئيسي من بلورات بروم الفضة. قد يضاف اليود إلى بعض أنواع الأفلام الشعاعية السنية لزيادة حساسية الفيلم تجاه الأشعة بسبب القطر الكبير لبلورة يود الفضة مقارنة ببلورة بروم الفضة. إن توزع بلورات يود الفضة بين بلورات بروم الفضة يقطع انتظامها مما يزيد من حساسية الفيلم للأشعة السينية. إن حساسية الفيلم تجاه الضوء تعتمد أيضاً على وجود كميات زهيدة من مركبات الكبريت. وقد تضاف أحياناً كميات زهيدة جداً من الذهب لبلورات هالوجين الفضة لتحسين حساسيتها.

تكون بلورات هالوجين الفضة في بعض الأفلام مسطحة ومنضدة فوق بعضها بينما تكون البلورات في أنواع أخرى كروية الشكل.

تنشر بلورات هالوجين الفضة في سواغ يطبق على كلا جانبي الفيلم. إن السواغ الذي يتألف من مواد جيلاتينية ولا جيلاتينية تحافظ على ذرات هالوجين الفضة متفرقة بانتظام. كما يمتص السواغ المحاليل المظهرة سامحاً للمواد الكيماوية بالوصول والتفاعل مع حبيبات هالوجين الفضة. ويحمي السواغ الفيلم من الأذية والتخريش أو الانضغاط بدواليب آلات التطهير الآلية. تُضاف طبقة رقيقة من مادة لاصقة إلى قاعدة الفيلم لضمان التصاق جيد للمستحلب على القاعدة البلاستيكية. كما ذكرنا سابقاً فإن مستحلبات الأفلام هي حساسة لكل من فوتونات الأشعة السينية والضوء المرئي. إن الفيلم المعدل للتعرض إلى الأشعة السينية يسمى فيلم التعرض المباشر وهي عادة كل أنواع الأفلام

المعدة للتصوير داخل الفموي. بينما تعتبر الأفلام المعدة للتصوير خارج الفموي الحساسة للضوء المرئي أفلام ذات التعرض غير المباشر وتستخدم عادة ضمن كاسيتات حاوية على صفائح تقسية (تحول الأشعة السينية إلى ضوء مرئي).
الأساس (القاعدة):

إن وظيفة قاعدة الفيلم هو حمل المستحلب. يجب أن تكون القاعدة على درجة معينة من المرونة لتسمح بسهولة التعامل مع الفيلم. تُصنع قاعدة الفيلم من مادة بلاستيكية (بوليستر بولي إيثيلين تيريفتالات) بثخانة 0.18 مم. يجب أن تكون قاعدة الفيلم شافة للضوء بشكل متساوي وقد يضاف لها أحياناً صبغاً أزرقاً حيث يعتقد بأن ذلك يحسن استعراض التفاصيل التشخيصية. كما يجب أن تكون قاعدة الفيلم مقاومة للمحاليل المظهرة بدون أن تتخرب.

فيلم الأشعة السينية داخل الفموي:

يصنع الفيلم السني بطبقة مضاعفة من المستحلب حيث يغطي المستحلب وجهي الفيلم وهذا يفيد باستخدام اشعاع اقل للحصول على الخيال. في زاوية كل فيلم يوجد بروز صغير يستخدم لتوجيه الفيلم باتجاه أنبوب الأشعة بينما يوجه الانخفاض باتجاه التجويف الفموي. يفيد هذا البروز بعد تظهير الفيلم لتمييز كون الخيال يسار أو يمين المريض. قد يحوي غلاف بعض أنواع أفلام الأشعة السنية رقاقتين من الفيلم. تستخدم الرقاقة الثانية كنسخة يمكن إرسالها إلى شركات التأمين أو إلى زميل آخر. يوضع الفيلم ضمن غلاف من الورق الأسود ومن ثم بغلاف خارجي من الورق الأبيض أو من البلاستيك المقاوم للرطوبة. بين الغلافين هناك رقاقة من الرصاص ذات تجعدات شبكية الشكل. توضع هذه الرقاقة خلف الفيلم بعيداً عن أنبوب الأشعة. تفيد رقاقة الرصاص بامتصاص الإشعاع المتناثر أو الثانوي الذي يرتد على الفيلم ويسبب تظبيب الفيلم ويقلل من جودة الصورة. تقلل رقاقة الرصاص أيضاً من تشعيع المريض بامتصاص بعض من حزمة الأشعة المتبقية. كذلك تفيد الرقاقة الرصاصية بإدراك إن كان قد صور الفيلم من الجهة المعاكسة حيث تمتص الرقاقة الرصاصية في هذه الحالة معظم الحزمة الشعاعية وتصبح الصورة الناتجة باهتة ويظهر الشكل الشبكي للرقاقة الرصاصية ما يشير إلى أن الفيلم قد وضع مقلوباً في الفم وأن تحديد الجانب الأيمن والجانب الأيسر من خلال البروز أصبح مقلوباً.

تتوفر الأفلام الشعاعية السنية ذات التعرض المباشر المخصصة للتصوير داخل الفموي بعدة قياسات. لأجل الصور الذروية يتوفر في الأسواق ثلاث قياسات: - فيلم قياس 0 (35×22 مم) يستخدم للأطفال،
- فيلم قياس 1 (40×24 مم) الذي هو ضيق نسبياً ويستخدم لتصوير الأسنان الأمامية،
- فيلم قياس 2 (41×31 مم) وهو الفيلم القياسي ويستخدم للتصوير الذروي لدى البالغين.

يمكن في التصوير المجنح استخدام نفس الأفلام الذرية (فيلم قياس 0 أو 2 ويتوفر أيضاً قياس 3 الذي هو أطول نسبياً) لكن يضاف جناح بلاستيكي من السطح المواجه للأشعة لكي يعض عليه المريض ما يساعد في تثبيت الفيلم داخل الفم أثناء التصوير.

ويستخدم الفيلم الإطباق (76×57 مم) الذي هو أكبر بمقدار 3 أضعاف الفيلم الذروي من قياس 2 لأجل التصوير الإطباق. تشتق هذه التسمية من حقيقة أن الفيلم يوضع بين السطوح الإطباقية للفكين بحيث يوجه السطح الأبيض باتجاه الفك المراد تصويره ويعض عليه المريض بلطف لتثبيته بين الفكين أثناء إجراء التصوير. تكون أفلام التصوير داخل الفموي أيضاً بسرعات مختلفة يرمز لها بحروف إنكليزية من A وحتى G. إن سرعة الفيلم هي كمية الأشعة اللازمة لإجراء صورة شعاعية ذات كثافة مقبولة. تختلف سرعة الفيلم بحسب حجم بلورات هالوجين الفضة وشكلها فكلما كانت البلورات كبيرة كلما زادت سرعة الفيلم. كما أن البلورات المسطحة تعطي سرعة أكبر للفيلم من البلورات الكروية الشكل. إن السرعات المستخدمة للتصوير داخل الفموي هي سرعات D,E,F.

المعالجة الكيماوية لفيلم الأشعة بعد التصوير:

إن تعرض مستحلب الفيلم للإشعاعات يبدل كيميائياً بلورات هالوجين الفضة الحساسة لتنتج الخيال الكامن. إن معالجة الفيلم المعرض للأشعة في المحاليل المظهرة والمثبتة يقلب الخيال الكامن إلى صورة شعاعية مرئية.

تشمل معالجة الفيلم الإجراءات التالية:

1. تغطيس الفيلم المتعرض بالمظهر
2. غسل الفيلم بمغطس ماء
3. تغطيس الفيلم بالمثبت
4. غسل الفيلم تحت تيار من الماء الجاري
5. تجفيف الفيلم ومن ثم وضعه بغلاف الحفظ

محلول التظهير:

يرجع المظهر كل شوارد الفضة في البلورات المتعرضة من هالوجين الفضة إلى ذرات فضة معدنية. يتركب محلول المظهر من أربع مكونات كلها قابلة للانحلال بالماء وهي: مادة مظهرة، مادة منشطة، مادة حافظة، مادة واقية.

المادة المظهرة: وهي المادة ذات الوظيفة الرئيسية أي إرجاع شوارد الفضة المتعرضة إلى ذرات فضة معدنية.

المادة الحافظة: (سولفيت الصوديوم) تحمي المظهر من التأكسد بالهواء وبالتالي زيادة مدة عمله.

المادة المنشطة: إن المظهر هو عادة فعال فقط بقيم PH القلوية (حوالي 10). يتحقق هذا بإضافة مركبات قلوية منشطة. كما تسبب المنشطات أيضاً انتفاخ الجيلاتين بحيث أن تنتشر بسرعة داخل المستحلب وتصل إلى بلورات بروم الفضة.

المادة الواقية: (بروم البوتاسيوم) تكبح ترسيب البلورات غير المتعرضة للأشعة ما يقلل من ضبابية الفيلم ويزيد من تباينه.

الغسيل: بعد التطهير ينتج مستحلب الفيلم ويصبح مرطباً بالمظهر. يزيل الغسل آثار المظهر مبطئاً عملية التطهير، كما يزيل الغسيل المنشط القلوي ما يمنع تأثيره على المثبت الحمضي.

محلول التثبيت: إن الوظيفة الرئيسية لمحلول التثبيت هي حل وترسيب بلورات هالوجين الفضة غير المظهرة أي غير المتعرضة للأشعة من المستحلب. إن وجود بلورات غير معرضة يجعل الفيلم ظليلاً وإذا لم تزال هذه البلورات فإن الخيال الناتج يكون مظلماً وغير تشخيصي. كذلك فإن محلول التثبيت يقسي مستحلب الفيلم بحيث يصبح مقاوماً للخدش. يحوي محلول التثبيت أربعة عناصر منحلة بالماء وهي: عامل منظف، محمض، مادة حافظة، مقسّي.

العامل المنظف: (تيوسولفات الأمونيوم) يزيل ويرسب بلورات هالوجين الفضة غير المعرضة للأشعة. إن التثبيت الزائد ينتج عنه فقدان تدريجي بكثافة الفيلم بسبب انحلال ذرات الفضة ببطء في محلول التثبيت.

المحمض: يوفر المحمض (حمض الخل) وسطاً حمضياً مناسباً لعمل المنظف، كما أن محلول التثبيت الحمضي يثبط أيضاً أي عوامل تطهير متبقية في مستحلب الفيلم مانعاً استمرار التطهير لأي بلورات غير معرضة للأشعة.

المادة الحافظة: (سولفيت الأمونيوم) تمنع تأكسد العامل المنظف

المقسّي: غالباً سولفات الألمنيوم حيث يرتبط الألمنيوم مع الجيلاتين أثناء التثبيت ويمنع أذية الجيلاتين خلال التعامل اللاحق، كما تقلل المقسيات انتباج المستحلب أثناء الغسيل النهائي ما يقلل الأذية الميكانيكية على المستحلب ويحد من امتصاص الماء ما يقصّر زمن التجفيف.

الغسيل: إن بقاء أي أثر لمركبات الفضة أو للمثبت يلون ويصبغ الفيلم الذي يكون أكثر وضوحاً في المناطق الظليلة من الفيلم. هذا التلون ينتج عن تفاعل التيوسولفات مع الفضة لتشكيل سولفيد الفضة ذو اللون البني الذي يمكن أن يعيق المعلومات التشخيصية وقراءة الفيلم.

تجهيز غرفة المعالجة الكيماوية: يجب أن تكون الغرفة المظلمة ذات حجم ملائم (1.2×1.5 م) ومنيعة على الضوء ومهواة بشكل جيد ما يسمح بتفريغ الحرارة والرطوبة. كذلك فإن حرارة الغرفة الجيدة تساعد بالحفاظ على شروط مثالية لمحاليل التطهير والتثبيت والغسيل.

ضوء الأمان: إن ضوء الأمان هو إنارة ذات شدة ضعيفة وذات موجة طويلة نسبياً (أحمر) التي لا تؤثر بشكل سريع على الفيلم المفتوح لكن تسمح للمرء بالرؤية بشكل كافي للعمل داخل الغرفة المظلمة. كما يمكن أن تضاف فلاتر ضوئية للحفاظ على الطيف الضوئي المفضل. من المفضل وضع ضوء الأمان فوق منطقة العمل وإلى الخلف من محاليل المعالجة. لتقليل من ضبابية الفيلم الناتجة عن التعرض الطويل للضوء فإنه من المفضل استعمال ضوء احمر باستطاعة 15 واط كحد أقصى وعلى بعد 120 سم كحد أدنى فوق سطح العمل.