نشرة الوقاية الإشعاعية وأمان المصادر المشعة

السنة الخامسة عشر – العدد الأول – تموز – 2026

نشرة إعلامية نصف سنوية يعدّها قسم الوقاية والأمان في هيئة الطاقة الذرّية

50

الحياة أولاً:
التسلسل الهرمي الحاسم للاستجابة لحالات الطوارئ الإشعاعية

حين تكون لكل ثانية أهمية في حادث إشعاعي، فإن التسلسل الهرمي الواضح للأولويات يعني الفرق بين الحياة والموت. وفي حين أن الطبيعة غير المرئية للإشعاع يمكن أن تثير الخوف، فإن بروتوكولات الطوارئ المعمول بها تعطي الأولوية للإنقاذ الطبي الفوري قبل كل شيء. ويضمن هذا النهج أن الدافع للوقاية من الإشعاع لا يُخِل أبداً بالواجب الأول المتمثل في إنقاذ الحياة.

الأولوية الأولى: إنقاذ الحياة قبل السيطرة على الإشعاع

القاعدة العليا في أي استجابة لحوادث إشعاعية لا لبس فيها: أداء المهام المنقذة للحياة قبل معالجة التلوث. يجب أن يتلقى ضحايا الصدمات أو الحرائق أو الإصابات الحادة رعاية طبية فورية، بغض النظر عن التعرض المحتمل للإشعاع. يجب على المهنيين الطبيين عدم تأخير الإنعاش القلبي الرئوي، أو السيطرة على النزيف الحاد، أو تثبيت التنفس خوفاً من المواد المشعة. إن المخاطر التي يتعرض لها رجال الإنقاذ من الأفراد الملوثين بالحد الأدنى لا تكاد تذكر، والتدخل الطبي السريع له تأثير أكبر بكثير في البقاء على قيد الحياة من الخطر النظري للتعرض للإشعاع، وهذا يعني أن علاج الإصابات له الأولوية على إزالة التلوث الإشعاعي. وينطبق هذا المبدأ على المستجيبين الأوائل، والمسعفين الطبيين، وموظفي المستشفى الذين يجب أن يتذكروا الشعار الطبي: عالج أولاً ما يقتل أولاً.

إدارة المشهد: مناطق التحكم الثلاث

بمجرد إدارة حالات الطوارئ التي تهدد الحياة، يصبح إنشاء مشهد منظم أمراً بالغ الأهمية، حيث يقوم المستجيبون بتقسيم منطقة الحادث إلى ثلاث مناطق مختلفة للحد من انتشار التلوث:

المنطقة الساخنة (الطوق الداخلي): المنطقة المباشرة ذات الخطر الأعلى. الأفراد الأساسيون الذين يرتدون معدات الوقاية الشخصية الكاملة هم من يقومون بأعمال الإنقاذ ذات المهام الحرجة.

المنطقة الدافئة (المحيط الخارجي): منطقة خاضعة للرقابة لمرات إزالة التلوث ودعم المستجيبين. توجد أطقم الإنقاذ هنا للتحضير للدخول، وتتم إزالة التلوث الأولي للضحايا والمستجيبين عند حدوده.

المنطقة الباردة (منطقة الدعم): حيث تعود معدلات التعرض الخارجي إلى مستويات الخلفية الآمنة، وتضم مركز القيادة ووظائف دعم الحوادث.

وقاية الجمهور: الإيواء والإخلاء

فيما يتعلق بالمجتمع المحيط، فإن إجراءات الوقاية الفورية الرئيسية هي الاحتماء بالمكان والإخلاء. عندما يكون الانبعاث الإشعاعي وشيكاً أن يحدث، يُطلب من الجمهور الدخول وإغلاق جميع النوافذ والأبواب وإغلاق أنظمة التهوية. يؤدي هذا الإجراء البسيط إلى تقليل جرعة غاما الخارجية بشكل كبير ويزيل فعلياً خطر استنشاق الجسيمات المشعة المحمولة جواً. إذا لزم الأمر، ستصدر السلطات عملية إخلاء مدروسة باستخدام تعليمات محددة.

حماية المستجيبين: الوقت والمسافة وقياس الجرعات

عمال الطوارئ هم المورد الأكثر قيمة في مكان الحادث. وتعتمد سلامتهم على ثلاثي الوقاية الإشعاعية الكلاسيكي المتمثل في الوقت والمسافة والتدريع، والتي يتم فرضها من خلال حدود تشغيلية صارمة. يجب على جميع الأفراد الذين يدخلون المناطق الدافئة أو الساخنة ارتداء معدات الحماية الشخصية المناسبة (PPE)، والأهم من ذلك، مقاييس الجرعات الشخصية لتتبع التعرض للإشعاع التراكمي في الوقت الفعلي. يقوم مديرو الحوادث بتطبيق إرشادات تعرض العمال من خلال تناوب الموظفين داخل المناطق ذات الإشعاع العالي وخارجها لتقليل إجمالي وقت تعرض أي فرد.

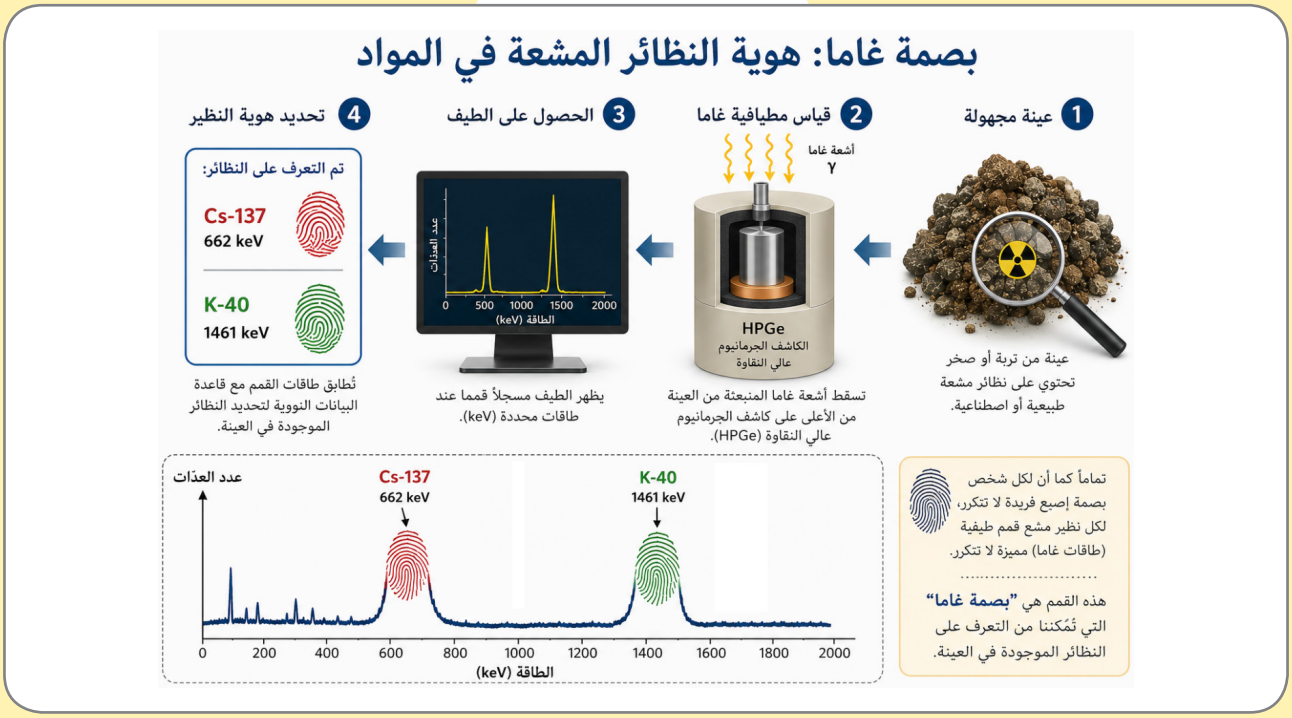
الخطوة الأخيرة: إجراءات إزالة التلوث

بعد استقرار حالة المريض، يتحول التركيز إلى منع انتشار المواد المشعة. الإجراء الرئيسي والفعال للغاية هو إزالة الملابس الخارجية للضحية، والتي يمكن أن تزيل ما يصل إلى 90 % من التلوث الخارجي. يتم بعد ذلك لف الشخص ببطانية نظيفة ووضع علامة عليه على أنه من المحتمل أن يكون ملوثاً لتنبيه الطاقم الطبي المتلقي.

في حالة الطوارئ الإشعاعية، فإن اتباع التسلسل الصحيح للاستجابة: أولاً إنقاذ حياة شخص، ثم تأمين مكان الحادث، وأخيراً إدارة الإشعاع، هو السبيل الوحيد لتحقيق نتيجة ناجحة. ومن خلال الالتزام بهذا التسلسل الهرمي لأسبقية الاستجابة للطوارئ، فإننا نضمن بأن استجابتنا للتهديد غير المرئي تسترشد بإجراءات واضحة ومنطقية ومنقذة للحياة.

هل تمتلك كل مادة بصمة غاما خاصة بها؟

عندما يبحث المحققون عن هوية شخص ما فإنهم يعتمدون على بصمة الإصبع أو ملامح الوجه. أما في عالم الفيزياء النووية فهناك نوع آخر من البصمات لا تراه العين المجردة ويعرف باسم «بصمة غاما». تصدر معظم النظائر المشعة أشعة غاما عند طاقات محددة وثابتة تميزها عن غيرها، وعندما تقاس هذه الأشعة باستخدام أجهزة مطيافية غاما يظهر طيف إشعاعي يحتوي على قمم عند طاقات معينة، وتمثل هذه القمم توقيعا مميزا يسمح للعلماء بالتعرف على النظير الموجود في العينة؛ فعلى سبيل المثال: يصدر السيزيوم 137 أشعة غاما بطاقة 662 كيلو إلكترون فولت تقريباً، في حين يصدر البوتاسيوم 40 أشعة بطاقة 1461 كيلو إلكترون فولت، وبمجرد ظهور هذه القيم في الطيف يستطيع المختص معرفة وجود تلك النظائر بدقة كبيرة. تكمن أهمية هذه الخاصية في التعرف على المواد أو مكوناتها دون إتلاف العينة أو إجراء تحاليل كيميائية معقدة؛ ولذلك تستخدم مطيافية غاما في مراقبة البيئة ودراسة التربة وتحليل الأغذية والطب النووي والاستجابة للحوادث الإشعاعية، كما تساعد في قياس النشاط الإشعاعي الطبيعي الموجود حولنا وفهم توزيعه في المواد المختلفة. ورغم أن بعض المواد قد تحتوي على أكثر من نظير مشع في الوقت ذاته، فإن لكل نظير منها بصمته الطيفية المميزة الناتجة عن طاقات أشعة غاما التي يصدرها. وعند قياس هذه الإشارات مجتمعة في عينة واحدة، يتشكل طيف إشعاعي فريد يشبه «الهوية الطيفية» لتلك العينة، مما يسمح للعلماء بتحديد مكوناتها واستنتاج طبيعتها بدقة عالية في كثير من الحالات. إن القدرة على قراءة هذه البصمات غير المرئية جعلت مطيافية غاما واحدة من أهم الأدوات المستخدمة في العلوم النووية الحديثة. ومع تطور الكواشف والبرمجيات الحديثة أصبحت عملية تحليل الأطياف أسرع وأكثر دقةً وأسهمت في توسيع مجالات الاستخدام حول العالم اليوم.



منبع الأمريسيوم - بيريليوم (Am-Be)

أداة مرجعية متقدمة للمعايرة الإشعاعية والبحث العلمي

تعد مصادر النيوترونات من نوع الأمريسيوم–بيريليوم (Am–Be) من أهم المصادر النيوترونية المغلقة المستخدمة في مجالات القياس والمعايرة الإشعاعية والبحوث الفيزيائية. تتميز هذه المصادر بثبات إشعاعي عالٍ وطيف نيوتروني واسع، مما يجعلها مناسبة لمحاكاة بيئات إشعاعية متنوعة. يستعرض هذا المقال الخصائص الفيزيائية لمنبع Am–Be، ومجالات استخدامه في المعايرة الإشعاعية، إضافة إلى دوره في الدراسات البحثية والتحديات المرتبطة باستخدامه، مع التركيز على الجوانب الوقائية.

يعتمد مبدأ عمل منبع Am–Be على تفاعل نووي من نوع (α,n)، حيث تقوم جسيمات ألفا المنبعثة من النظير المشع الأمريسيوم–241 بالتفاعل مع نوى البيريليوم–9، مما يؤدي إلى إنتاج نيوترونات ونواة كربون وفق العلاقة النووية:

$$9Be + \alpha \rightarrow {}^{12}C + n + \gamma^{9}$$

تتميز النيوترونات الناتجة بطيف طاقي مستمر يمتد حتى نحو 11 MeV مع طاقة متوسطة تقارب 4–5 MeV، إضافة إلى وجود إشعاع غاما مرافق ناتج عن انتقالات نووية في نواة الكربون المتشكلة. يمنح هذا الطيف الواسع المصدر قدرة عالية على محاكاة بيئات إشعاعية مختلفة، الأمر الذي يجعله مناسباً لتطبيقات المعايرة والدراسات الفيزيائية المتقدمة. كما يبين الشكل التالي منبع الأمريسيوم–بيريليوم مع الكاشف النيوتروني.

تتمثل الأهمية الأساسية لهذا المنبع في توفير طيف نيوتروني مرجعي يمكن الاعتماد عليه في معايرة أجهزة قياس الجرعات النيوترونية، وكواشف الإشعاع المختلفة، وأجهزة مراقبة أماكن العمل الإشعاعية. وتتم عمليات المعايرة ضمن هندسة قياسية تعتمد على تحديد دقيق للمسافة بين المصدر والكاشف، مع أخذ تأثيرات التبعثر في الاعتبار، بما يضمن تحقيق التتبع إلى المعايير الدولية مثل ISO 8529 ومعايير الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

إضافة إلى دوره المترولوجي، يمتلك منبع Am-Be أهمية بحثية متقدمة، إذ يستخدم في دراسة انتقال النيوترونات داخل المواد المختلفة، وتحليل خصائص التبعثر والامتصاص، وتقييم فعالية مواد التدريع مثل الخرسانة والمواد المركبة. كما يعد أداة مرجعية أساسية للتحقق من صحة النماذج الحاسوبية المعتمدة على طرق مونت كارلو مثل MCNP، حيث تتم مقارنة النتائج التجريبية مع الحسابات العددية لتقييم دقة النمذجة وتحسينها.

ومن التحديات الأساسية في استخدام هذا المصدر تأثير النيوترونات المتبعثرة داخل حجرات المعايرة، الناتجة عن تفاعل النيوترونات مع الجدران والأرضية والهواء المحيط، مما يؤدي إلى زيادة في قراءة الكواشف مقارنة بالحقل المباشر؛ لذلك يتم اعتماد تقنيات تصحيح متقدمة مثل طريقة المخروط الظلي (shadow cone method)، إضافة إلى المحاكاة العددية لتقدير هذه المساهمات وتقليل عدم اليقين في القياس. وتظهر الدراسات أن مساهمة التبعثر تزداد مع المسافة بين المصدر والكاشف، وتكون أكثر وضوحاً قرب السطوح العاكسة مثل الأرضيات الخرسانية.

من الناحية الوقائية، يتطلب التعامل مع مصادر Am-Be تطبيق إجراءات صارمة للحماية الإشعاعية نظراً لقدرة النيوترونات العالية على الاختراق وصعوبة إيقافها

مقارنة بالإشعاعات المشحونة. وتشمل هذه الإجراءات استخدام مواد غنية بالهيدروجين لتبطئة النيوترونات، وطبقات امتصاص إضافية لأشعة غاما المصاحبة، إضافة إلى تطبيق مبادئ الوقاية الأساسية المتمثلة في تقليل زمن التعرض، وزيادة المسافة، واستخدام التدريع المناسب، مع مراقبة الجرعات المهنية بشكل دوري.

في المحصلة، يمثل منبع الأمريسيوم-بيريليوم في مختبر النترونات ركيزة أساسية في البنية التحتية للمعايرة الإشعاعية، إذ يجمع بين الدور المترولوجي والدور البحثي في آن واحد، ويسهم في تعزيز دقة القياسات الإشعاعية، وتحسين جودة النتائج، ودعم التطوير المستمر في مجالات فيزياء النيوترونات والوقاية الإشعاعية.

منبع Am-Be كاشف نتروني

منبع الأمريسيوم–بيريليوم مع الكاشف النيوتروني

مبدأ عمل مقياس الجرعة الحرارية

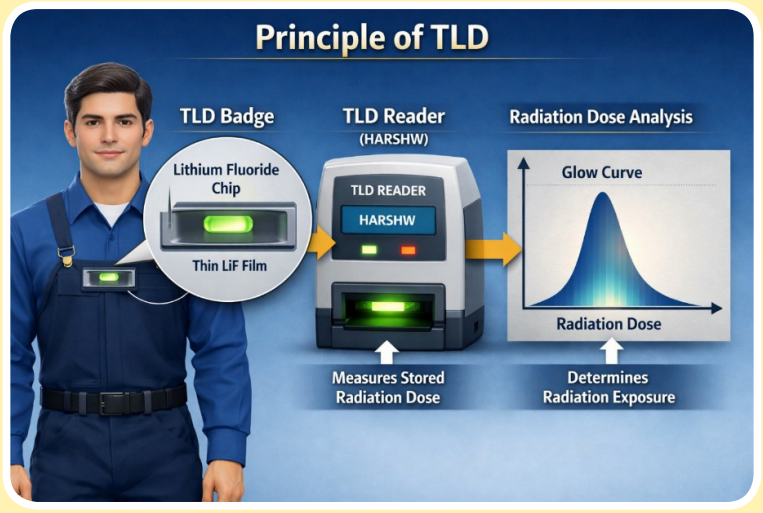
يمثّل مقياس الجرعة الحراري Thermo Luminescence Dosimeter (TLD) إحدى أدق وأكثر التقنيات موثوقية لقياس جرعات الإشعاع المؤين التي يتعرض لها العاملون في المنشآت النووية والمختبرات الطبية، والبيئات الصناعية كصناعة النفط والغاز. تعتمد هذه التقنية على ظاهرة التألق الحراري التي تُلاحظ في بعض المواد البلورية، وأهمها فلوريد الليثيوم LiF، حيث تستطيع هذه المادة التي تكون على شكل فلم رقيق تخزين الطاقة عند تعرضها للإشعاع المؤين.

عند تعرض بلورة فلوريد الليثيوم للإشعاع، تُثار الإلكترونات داخل الشبكة البلورية ثم تُحتجز في حالات شبه مستقرة ضمن مواقع العيوب البلورية. تبقى هذه الإلكترونات المحبوسة مستقرة إلى أن يتم تسخين المادة داخل قارئ مخصص، مثل قارئ TLD من نوع Harshaw. أثناء التسخين، تتحرر الإلكترونات وتعود إلى حالتها الأرضية مطلقة فوتونات ضوئية تكون شدتها متناسبة مع مقدار الجرعة الإشعاعية المتصة.

يُسجَّل الضوء المنبعث على شكل منحنى توهج curve glow، وغالباً ما يتميز بقمة واحدة تمثل الجرعة الكلية المتراكمة خلال فترة التعرض. وترتبط المساحة تحت منحنى التوهج ارتباطاً كمياً بمقدار الجرعة الإشعاعية، مما يوفر حساسية عالية واستجابة خطية ضمن مدى واسع من مستويات التعرض.

تتميز مقاييس TLD بعدة مزايا، منها: قابلية عالية لإعادة إنتاج النتائج، وثبات جيد مع الزمن، وإمكانية إعادة استخدامها بعد إجراء معالجة حرارية مناسبة. وفي المراقبة الشخصية، توضع بطاقة TLD عادةً على الصدر بالقرب من الأعضاء الحيوية لضمان تقييم دقيق للجرعة التي يتعرض لها العامل.

وبسبب دقتها وبساطتها وقدرتها على قياس التعرضات الإشعاعية المنخفضة، أصبحت مقاييس TLD معياراً عالمياً في مراقبة الجرعات الشخصية. كما تسهم دقتها الكمية وموثوقيتها بشكل كبير في برامج الوقاية من الإشعاع والالتزام بالأنظمة والمعايير الدولية للسلامة.

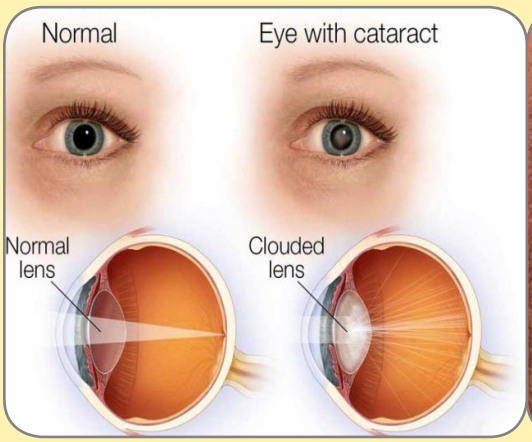


أهمية الوقاية من الأشعة غير المؤينة

الأشعة غير المؤينة (non-ionizing radiation) هي الأمواج الطاقية الكهرطيسية والميكانيكية التي لا تمتلك طاقة كافية لنزع الإلكترونات من الذرات وتحويلها إلى أيونات (عملية التأين)، ولكنها تمتلك طاقة كافية لإحداث تأثيرات حرارية أو لا حرارية تؤثر في المادة المعرضة لها. وتشمل هذه الأشعة: الأشعة الضوئية فوق البنفسجية والمرئية وتحت الحمراء، وأيضاً الحقول الكهرطيسية ذات الترددات العالية والمتوسطة والمنخفضة، وأخيراً الأمواج الصوتية وفوق الصوتية. ومع التوسع الهائل لتطبيقات مصادر هذه الأشعة أصبحت الوقاية من مخاطرها المحتملة ضرورة علمية وصحية. تؤثر الأشعة الضوئية على العين والجلد ويختلف تأثيرها بحسب المجال الطيفي والسوية الإشعاعية. أما الحقول الكهرطيسية فيكون أثرها الحيوي إما حرارياً يرفع حرارة النسج الحية أو لا حرارياً يؤثر على الأيونات وحركتها وتفاعلها الحيوي، في حين ينحصر تأثير الأمواج الصوتية وفوق الصوتية في حاسة السمع وفي الآثار الميكانيكية والحرارية. وتهدف إجراءات الوقاية إلى الحد من الأضرار التراكمية للأشعة الضوئية وأهمها الأشعة فوق البنفسجية من جهة، ومن جهة ثانية، تقليل التأثيرات الحرارية وغير الحرارية للحقول الكهرطيسية المختلفة وللأمواج الصوتية وفوق الصوتية.

تسبب الأشعة فوق البنفسجية شيخوخة الجلد وتقرن البشرة وتصبغها، كما تسبب الحروق الفوتوكيميائية (الحروق الشمسية) الجلدية والتهاب العين وضبابة عدسة العين، إضافةً إلى الآثار الصحية الناتجة عن تخفيض مناعة الجسم، والأهم من ذلك أثرها التراكمي المسرطن الذي يزداد بازدياد التعرض خاصة قبل سن البلوغ؛ ما يساهم في زيادة احتمال الإصابات السرطانية الجلدية المختلفة مع التقدم في السن. قد تسبب الأشعة تحت الحمراء حروقاً حرارية مباشرة أو بشكل تدريجي خاصة على عدسة العين محدثةً الساد البصري كما هو الحال لدى العاملين في مجال الأفران الصناعية والتجارية.

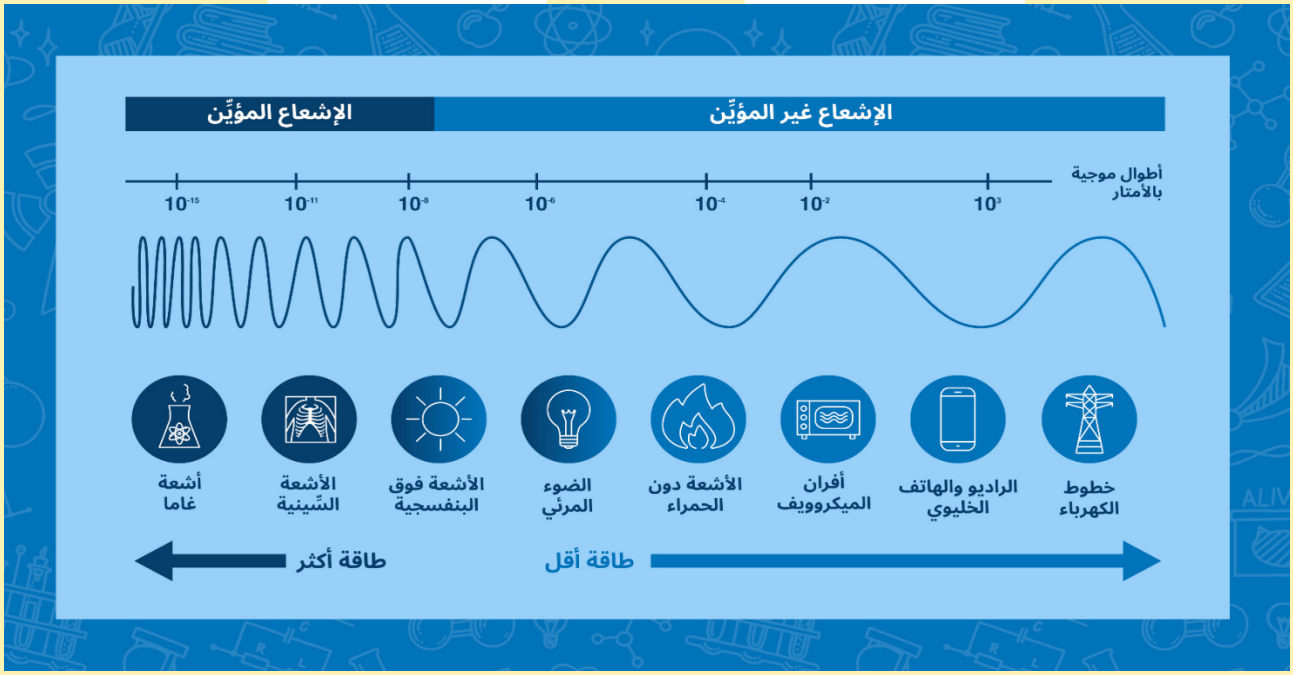
الحروق الشمسية



الساد البصري (Cataract)

تؤثر الأمواج المكروية والحقول الراديوية كتلك المستخدمة في تقنيات الهاتف الخلوي في النسج الحية ويظهر أثرها الحراري بشكل مباشر في النسج الحية ذات التروية الدموية الضعيفة نتيجة عدم قدرة العضو على تبديد الحرارة الناتجة عن امتصاص الإشعاع. ومثال على ذلك: عدسة العين التي يؤدي تعرضها للأمواج المكروية إلى تصلب الجسم البلوري وضبابيته ومن ثم الساد البصري. كما تشير بعض الدراسات إلى أن التأثيرات غير حرارية للأمواج الراديوية على المدى الطويل تؤدي إلى حدوث خلل في عمليات الاستقلاب من خلال التأثير على تدفق الشوارد عبر الأغشية الخلوية وأيضاً إلى إصابة بعض الإشخاص باضطرابات عصبية كالقلق والإجهاد وعدم التركيز.

إن الوقاية من الأشعة غير المؤينة لا تعني عدم استخدام التقنيات الحديثة وتطبيقاتها، وإنما تعني الاستخدام الآمن والمنضبط وفق القواعد والإرشادات الموصى بها عالمياً. إن اتباع مبدأ الحيطة أو الوقاية الاستباقية يضمن التوازن بين الاستفادة من التقدم التقني والحفاظ على السلامة الحيوية للإنسان على المدى الطويل.



الطيف الكهرطيسي للأشعة غير المؤينة

دليل استمثال الوقاية الإشعاعية في إجراءات التصوير الهجين PET-CT عند الأطفال

يعد التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) المقترن بالتصوير المقطعي المحوسب (CT) طريقة تصويرية هجينة رئيسية تستخدم على نطاق واسع في طب أورام الأطفال وطب الأعصاب وتقييم الأمراض الالتهابية. ينتج التعرض الإشعاعي أثناء فحوصات PET-CT من مصدرين رئيسيين هما: المستحضر الصيدلاني المشع المحقون، والذي يكون في الغالب عبارة عن الفلور منقوص الأوكسجين والمسمى بالفلور(F-FDG18) 18-، والتصوير المقطعي المحوسب المستخدم لتصحيح التوهين أو ما يدعى بالتصوير التشريحي التشخيصي، لذا لا بد من استمثال كلا المكونين بشكل مستقل في بروتوكولات طب الأطفال. وهنا لا بد من أخذ النقاط التالية بالاعتبار:

التبرير: الخطوة الأولى والأكثر أهمية

قبل أي تحسين تقني، يجب التأكد من أن الفحص ضروري. من الناحية المثالية، تجب مناقشة الإحالة إلى التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني للأطفال في إطار فريق متعدد التخصصات، مع موازنة المخاطر الإشعاعية المحتملة مقابل الفائدة التشخيصية المتوقعة. إذا كان من الممكن الإجابة على السؤال السريري عن طريق التصوير بالرنين المغناطيسي أو التصوير المقطعي التشخيصي وحده، أو إذا كان التأخير في إجراء الفحص مقبولاً من الناحية السريرية، فيجب إعطاء الأولوية لهذه البدائل. وعندما يكون التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني مبرراً، يجب إبلاغ فريق التصوير بالأعراض المحددة بوضوح حتى يتمكنوا من تكييف بروتوكول التصوير وفقاً لذلك.

إدارة المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية على أساس الوزن

تقدم جمعية الطب النووي والتصوير الجزيئي (SNMMI) والرابطة الأوروبية للطب النووي (EANM) إرشادات واضحة للأنشطة المدارة في طب الأطفال. فيما يتعلق بالفلوروديوكسي غلكوز (FDG)، يتم حساب النشاط الإشعاعي الموصى به باستخدام مخططات بيانية على أساس الوزن، تتراوح عادةً ما بين 3,5 و5,2 ميغابكرل لكل كيلوغرام (MBq/kg) (مع حدود دنيا وقصوى). ومع ذلك، يجب ألا يكون الحقن مستنداً أبداً على مبدأ «قيمة واحدة تناسب الجميع».

كما لا بد من الالتزام التام بزمن القبط القياسي (عادةً 60 دقيقة بعد الحقن)، حيث تؤثر التباينات في زمن القبط على جودة الصورة أكثر من التقلبات الطفيفة في الجرعة المحقونة. وتشجيع الطفل أيضاً على شرب الماء والتأكد من إفراغ المثانة قبل التصوير يخفض من جرعة الإشعاع على جدار المثانة ويساعد على الحد من التشوهات الناتجة عن النشاطية الإشعاعية في المسالك البولية.

تحسين بروتوكول التصوير المقطعي المحوسب: المكون الذكي للجرعة

في فحوصات التصوير المقطعي المحوسب بالإصدار البوزيتروني للأطفال، غالبًا ما يمثل مكون التصوير المقطعي المحوسب غالبية الجرعة الفعالة الإجمالية؛ لذا يجب تحسين التصوير المقطعي المحوسب بناءً على الغرض المقصود منه، فمن أجل تصحيح التوهين

والتحديد الموضعي فقط ينبغي تطبيق أخفض إعدادات جرعة ممكنة واستخدم تعديل قيم كل من الجهد الكهربائي المطبق والتيار kVp وmAs على أساس الوزن. فمثلا عند الأطفال الذين تقل أوزانهم عن 40 كغ، يمكن أن يؤدي تخفيض kVp من 120 إلى 80 أو 100 إلى تخفيض الجرعة الإشعاعية الناتجة بشكل كبير، كما يجب استخدم خوارزميات إعادة البناء التكرارية للمحافظة على جودة الصورة عند تيار أنبوب منخفض وأن يقتصر طول الفحص على المنطقة ذات الصلة سريرياً.

وإذا كان التصوير المقطعي المحوسب التشخيصي الكامل المعزز بالتباين مطلوباً، فيجب أن يكون البروتوكول المستخدم مخصصاً للأطفال ويستند على بروتوكولات معتمدة على الحجم (على سبيل المثال، استخدام البعد الجانبي للمريض أو القطر المكافئ للماء)، لذا لا بد من تنشيط أنظمة التحكم التلقائي في التعرض ومعايرتها لأحجام الأطفال.

اقتباس الصور ومعالجتها

يجب تحديد مجال المسح المحوري ليتلاءم مع المنطقة ذات الأهمية السريرية، كما يجب تجنب التغطية غير الضرورية لمحاجر العينين أو الأطراف البعيدة ما لم يكن ذلك مطلوباً سريرياً. وفي التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET)، يمكن ضبط زمن التصوير اللازم من أجل كل وضعية للسرير بناءً على النشاطية الإشعاعية المحقونة ووزن المريض. بالنسبة للمرضى الأطفال الأصغر سناً والذين يتلقون جرعات محقونة منخفضة، فإن زيادة زمن الحصول على الصورة لكل وضع للسرير يعوض عن انخفاض في عدد الفوتونات مع الحفاظ على جودة الصورة دون زيادة في الجرعة الإشعاعية. إضافة إلى ذلك، ينبغي استخدم خوارزميات إعادة البناء التكرارية الحديثة مثل OSEM مع وظيفة انتشار النقطة والتي تعمل على تحسين جودة الصورة وتسمح باستخدام نشاطية إشعاعية وأزمنة اقتباس للصورة منخفضة.

التثبيت والراحة

تعد التشوهات الناتجة عن الحركة تحدياً متكرراً في التصوير الطبي للأطفال؛ لأنه يقود إلى تكرار الفحص وبالتالي الحصول على جرعة إضافية من الإشعاع. من الضروري استخدام تقنيات التثبيت المناسبة، بما في ذلك استخدام الوسائد أو طرائق التغليف. أما بالنسبة للأطفال الصغار جداً أو غير القادرين على التعاون، يضمن الاستخدام الحكيم للتخدير أو التسكين (وفقاً لإرشادات المشفى) الحصول على صورة واحدة ناجحة. والأهم من ذلك، يجب أن يكون الفريق الذي يدير التخدير على دراية بممارسات السلامة من الإشعاع فيما يتعلق بالقرب من المريض أثناء مراحل الامتصاص والمسح.

الوقاية الإشعاعية للوالدين ولمقدمي الرعاية الصحية

غالباً ما يبقى الوالدان أو الأوصياء مع الطفل أثناء مرحلة القبط والتحضير؛ لذا يجب معاملتهم كأعضاء في فريق السلامة الإشعاعية. لذلك لا بد من تقديم تعليمات شفهية وكتابية واضحة حول المحافظة على مسافة من الطفل (عند الإمكان)، وتخفيض زمن التواصل الوثيق معه، وممارسة النظافة الجيدة من سوائل الجسم (مثل البول).

شارك في هذا العدد:

- الحياة أولاً: التسلسل الهرمي الحاسم للاستجابة لحالات الطوارئ الإشعاعية
د. محمد حسن عبيد.
- هل تمتلك كل مادة بصمة غاما خاصة بها ؟
د. عمر البغدادي.
- منبع الأمريسيوم - بيريليوم (Am-Be) أداة مرجعية متقدمة للمعايرة الإشعاعية والبحث العلمي
د. علاء الغاشي.
- مبدأ عمل مقياس الجرعة الحرارية
د. محمد حسن خطيب.
- أهمية الوقاية من الأشعة غير المؤينة
د. عصام أبو قاسم.
- دليل استمثال الوقاية الإشعاعية في إجراءات التصوير الهجين PET-CT عند الأطفال
د. م. يحيى لحفي.

- التدقيق اللغوي : ريما سنديان
- الإخراج الفني : راما الكاج
بشار مسعود
- مراجعة : د. فواز كرد علي

- للاستعلام والمراسلة :
هيئة الطاقة الذرية السورية
دمشق- سورية - ص.ب 6091
هاتف: 00963112132580
فاكس: 00963116112289
البريد الالكتروني : atomic@aec.org.sy
الموقع الإلكتروني: www.aec.org.sy