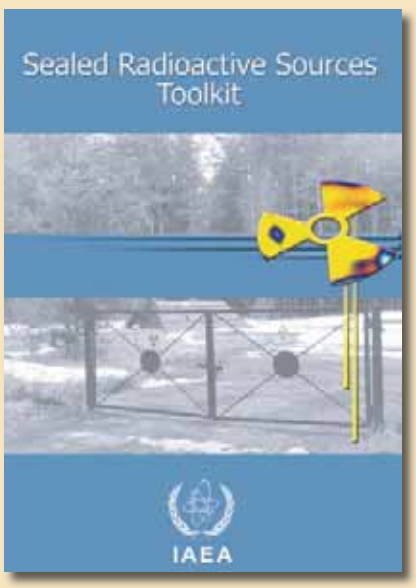
تخفيض خطورة المصادر النشطة إشعاعياً

بقلم: كارولين ماكّينزي

تستقبل الوكالة الدولية للطاقة الذرّية IAEA في كل عام تقارير عن إصابات جسيمة أو عن وفيات سببها سوء استخدام أو حوادث على علاقة بمصادر إشعاعية مختومة. وتُستخدم المصادر الإشعاعية بشكل واسع في الطب والصناعة والزراعة –فمثلاً يستخدمها الأطباء لمعالجة السرطان والمصورون الشعاعيون لاختبار اللّحامات في المواسير أو يستخدمها الاختصاصيون بتشعيع الأغذية لحمايتها من الفساد. فإذا ما فُقدت هذه المصادر أو جرى التخلص منها بشكل غير ملائم فقد ينجم عن ذلك حادث خطير. إضافة إلى ذلك، فقد أصبح أمن المصادر المختومة أمراً ذا شأن متنام، وبخاصة أن مثل هذا المصدر يمكن أن يُستخدم كأداة لانتشار النشاط الإشعاعي أو "قنبلة قذرة". إن تجنّب ضياع أو سرقة المصادر المشعّة المَختومة يخفض في آن معاً خطر الحوادث والخطر الذي قد يجعل مثل هذه المصادر أداة لاستعمالات عابثة.



تقوم غالبية الدول بتنظيم المواد والأنشطة المشعّة التي تولِّد الإشعاع. وإن المطلوب من الذين يتعاملون مع المصادر المشعّة لا أن يكونوا مخوّلين فحسب، بل وأن يمتلكوا كذلك التدريب والدعم اللازمين للتعامل مع ظروف غير متوقعة قد تحصل حين استخدام مصدر ما. وبالرغم من هذه الإجراءات، يتواصل الإبلاغ عن حوادث تتعلق بمصادر مختومة إلى IAEA.

ومن بين أنشطتها العديدة لتحسين سلامة وأمن المصادر المختومة، كانت IAEA تقوم بتقصي الأسباب الجذرية للحوادث الرئيسة منذ الثمانينيات وما تزال. ونشرت النتائج بحيث يمكن للآخرين الاستفادة منها. ويتطلب الأمر أن تتوافر هذه المعلومات بين أيدي أولئك الذين يمكن لأفعالهم وقراراتهم تخفيف الحوادث من خلال منع تحويل مصدر ما مفقود إلى خردة معدنية. كما وضعت IAEA أيضاً دليلاً دولياً للمصادر المشعّة المختومة، وهي تقدم مساعدة للدول لاحتواء المصادر التي لم تعد قيد الاستخدام في حالة سليمة.

ولرفع الوعي، فقد أنتجت "حقيبة للمصادر المشعة المختومة" تركِّز على القضايا البعيدة الأمد في إدارة المصادر المشعّة المختومة بأمن وسلامة.

أما المعنيّون المستهدَفون بهذه الأنشطة فهم الوكالات الحكومية والمستخدِمون لمصادر مشعة مختومة في مجال الطب والصناعة ومصانع الخردَوات والجمهور. ويمكن أن يكون لهؤلاء المعنيّين الاهتمامات التالية:

الهيئات الحكومية

على المستوى الوطني، يمكن لعدة وكالات حكومية أن تضطلع باستيراد واستخدام ونقل والتخلّص من المصادر المشعّة المختومة. ويجب على أولئك العاملين في مثل هذه الوكالات وصانعي السياسات بشكل عام أن يكونوا على دراية بقضايا الأمن والسلامة التي قد تنشأ من استخدام المصادر المختومة.

المستخدِمون الطبيون

يحتاج مستخدِمو المصادر المشعّة المختومة في الإعدادات الطبية إلى التدرّب والإلمام بالوقاية من الإشعاع. ويجب كذلك أن يكونوا مدركين

للقضايا الأكثر شمولاً التي يمكن أن تؤثر في أمن وسلامة المصادر مثل التدبير البعيد المدى والتخلص المناسب من المصادر. ويمكن لهؤلاء المستخدِمين أن يستفيدوا أيضاً من الدروس المستقاة من حوادث سابقة.

المستخدمون الصناعيّون

إن المستخدِمين في الإشغالات الصناعية هم الأكثر تنوعاً، وقد يكونون ذوي مستويات مختلفة من التدريب فيما يخص الاستخدام المأمون للمصادر المشعّة المختومة. ولتجنب الحوادث يحتاج المستخدِمون لمعلومات عن ممارسات أمان جيدة، وكذلك النتائج الأمنية والتضمينات المحتملة لدى فقدان مصدر ما. كما يمكن لهؤلاء المستخدِمين الاستفادة من الدروس المستقاة من حوادث سابقة.

صناعة الخردة المعدنية

وبما أن المصادر التي لم يحسن تدبيرها غالباً ما انتهت إلى خردة معدنية، فإن العاملين في هذه الأخيرة يجب إبلاغهم عن المخاطر المحتملة وتدريبهم على كيفية تعرّف إشارات الإشعاع وعلى كيفية التصرف لدى العثور على مصدر ما.

الجمهور عامةً

تطرح المصادر التي أُسيء تدبيرها مشكلة الخطورة على أفراد الجمهور العام الذين قد يصادفون هذه المصادر دون الإلمام بالخطر المحتمل.

يفيد طقم الأدوات toolkit كنقطة بداية لمعلومات عن سلامة وأمن مصادر الإشعاع المختومة ويحتوي هذا الطقم تشكيلة من مواد تستهدف قطاعات ومستخدمين مختلفين من خلال عرض ملخص لحوادث متعلقة بالموضوع وتقديم النصح عن أفضل الممارسات. ويتضمن طقم الأدوات أيضاً نشرات موجهة إلى الوكالات الحكومية تقدّم نظرة شاملة عن كيفية الالتزام بمراقبة فعّالة على المصادر المختومة، بالإضافة إلى تحديات التدبير البعيد المدى المتعلقة بموظفي الحكومة الذين ليس من الضروري أن يكونوا بصيرين بهذا الموضوع. وثمة منشور من أجل الجمهور العام يقدِّم نظرة شاملة عن ماهية المصادر المشعّة المختومة ومعلومات حول الإشعاع ونصيحة عمّا يجب فعله عند العثور على مصدر ما. كما يجب تزويد العامة بوثيقة حقائق حول الإشعاع والمصادر المشعّة تعطي لمحة شاملة إلى وسائل الإعلام

دروس مستقاة
الطريق الصعب

لقد أدّت زلّات في الممارسة الجيدة أو أخطاء بشرية أو نقص في المعرفة إلى أذيّات خطيرة أو وفيّات. وتكشف مراجعة الأسباب الجذريّة لهذه الحوادث عن تشابه مقلق.

تركيا

في العام 1993، في أنقرة–تركيا، جرى تغليف ثلاثة مصادر مهجورة من الكوبالت–60 كانت قد استخدمت في المعالجة البعاديّة teletherapy بقصد إعادتها إلى الولايات المتحدة. لم يجرِ شحن المصادر مباشرة، بل تمّ خزنها بدون إذن السلطة التنظيمية في مقر الشركة. ومع مرور الزمن، نُقل اثنان من هذه المصادر إلى استانبول وأودِعا في مقارّ فارغة لم تكن آمنة. وفي تشرين الثاني/نوفمبر من العام 1998 بيعت هذه المقارّ ثم باع المالكون الجدد هذه الرزم كمعادن خردة إلى أخوين اثنين. وفي كانون الأول/ديسمبر من نفس العام نقل هذان الأخوان تلك الرزم إلى منزل الأسرة وبعد فترة أيام قليلة شرعا بتفريغ الحاويات الواقية، مما عرضهما، مع أشخاص آخرين للغثيان والتقيؤ. وفي مرحلة معينة، تُركت قطع من الحاويات المفرّغة وواحد على الأقل من المصدرين المكشوفين في منطقة سكنية قبل نقلها إلى ساحة خردة محليّة. وفي هذه الأثناء اشتبه الأطباء بحدوث تعرض لإشعاع، وليس بتسمم غذائي كسبب للمرض، وكانت النتيجة دخول 18 شخصاً إلى المشفى. عشرة منهم أظهروا أعراض متلازمة إشعاع شديدة. وخضع خمسة منهم لعلاج دام 45 يوماً. قامت السلطات باسترجاع مصدر واحد من ساحة الخردة قبل أن يخضع للصهر. أما الثاني، الذي قيل أنه موجود في واحد من الرزم فلم يتم استرجاعه حتى يومنا هذا. إن الأمن غير الكافي على المصادر وغياب التفتيش الدوري المناسب لرزم النفايات كانا العاملين الرئيسيين المساهمين اللذين سمحا بحدوث البيع غير المرخص.

إن جهل تعرّف الرمز الثلاثي الوريقات الموجود على المصدر من قبل هؤلاء الذين حاولوا تفكيك المصدر كان أيضاً عاملاً مهماً في أعداد المتأثرين بهذا الحادث. أما السبب الجذري للمشكلة فكان في سوء إدارة نفايات المصادر حالما جرى هجرها.

وإلى الجمهور العام أو العمال في صناعة الخردة المعدنية.

ويمكن استخدام هذه العناصر كأساس لجلسات التدريب أو العرض أو ببساطة كي يجري توزيعها على هذه المجموعات. هذا ولا يُقدّم طقم الأدوات إلاّ مدخلاً إلى ثروة المعلومات المتاحة من طرف الوكالة الدولية للطاقة الذرّية لمساعدة دولها الأعضاء في تحسين أمن وسلامة المصادر المشعّة المختومة.

يتوافر طقم الأدوات هذا بالإنكليزية والعربية والإسبانية والروسية والصينية والفرنسية. ولمزيد من المعلومات ابحث في قسم النشر التابع لموقع الوكالة .WWW.iaea.org

كارولين ماكّينزي متخصصة في المصادر الإشعاعية في قسم الأمن والسلامة النوويين في الوكالة، وحدة المصادر الإشعاعية.
E.mail: c.mackenzie@iaea.org

Credit: CNEN/Brazil.

كان البرازيل بين البلدان التي حدثت فيها حوادث تتضمن مصادر مشعّة. وتظهر في الصورة أشغال إزالة التلوث في غوايانيا في العام 1987.

فرنسا/الصين

في تشرين الثاني من العام 2000، كان أحد العاملين يفكك مكشافاً إشعاعياً أثناء عمله في محطة إنتاج كهرباء نووية فرنسية. وخشية أن يكون هذا العامل قد تعرض لتلوث ما في المحطة، فقد خضع لفحص تام. وقد أثارت النتائج اهتماماً ليس في فرنسا فحسب، بل شملت العالم كله. إذ إن العامل نفسه لم يتعرّض للتلوث، بل وجد أن أجزاءً من السوار المعدني لساعته كانت مشعّة. وبيَّن تحليل معمّق أن دبابيس فولاذية في السوار قد تلوثت بآثار من مادة الكوبالت-60، وهو شكل مشع من الكوبالت.

جاءت الساعات بالأساس من هونغ كونغ، حيث جرى تجميعها. أما مصدر التلوث فقد جرى تتبُّعه وصولاً إلى مصنع صغير في الصين كان قد زوّد الفولاذ المكون لدبابيس السوار. ويُظن أن رأساً للمعالجة البعاديّة teletherapy، وهو جهاز يستخدم في المعالجة الإشعاعية لمرضى السرطان، كان قد جرى صهره عن غير قصد كخردة في هذا المصنع. نشير إلى أن الساعات في فرنسا كانت تباع عن طريق مخزن كبير متعدد الجنسيات، مما ولَّد خوفاً من أن تكون الساعات قد بيعت أيضاً في أوربا وآسيا وأمريكا الجنوبية.

ولحسن الحظ، فمن خلال استقصاء قامت به السلطات التنظيمية النووية حول العالم، لم يُعثر على أي ساعات مشابهة قيد التوزيع. ولكن وإن كانت لم تكتشف أي ساعة ملوثة في محطة نووية فرنسية، فقد يكون العديد من الناس قد تعرض لجرعات منخفضة من الإشعاع. والمئة كيلوغرام من الفولاذ الملوث الذي وجد في المصنع الصيني كان يمكن ألا تكتشف وأن يتم استخدامها لتصنيع منتجات استهلاكية أخرى.

تايلاند

وفي شباط/فبراير من العام 2000، سبَّب حادث خطير في ساموت براكارن التايلاندية موتاً وإيذاءً وقلقاً واسعاً. كان ذلك نتيجة لتخزين مصدر مهجور للمعالجة البعاديّة من الكوبالت-60، ويبدو أن التخزين جرى بدون معرفة أو إذن السلطات التنظيمية في مقارٍّ مكشوفة تُستَخدم عادة لتخزين السيارات الجديدة. فقام جامعان محليّان للخردة بشراء بعض الخردة التي شملت ذلك المصدر وأخذاها إلى منزلهما بهدف تفكيكها وبيعها من جديد. وفيما بعد أخذا رأس المعالجة البعاديّة المفكَّكْ جزئياً إلى ساحة للنفايات حيث قام أحد الموظفين بفتح الدرع الواقي بوساطة شعلة الأكسجين والأستيلين. بدأ جميع من كانوا بالجوار حين فتح الدرع الواقي بالغثيان والتقيؤ. أما الذين قاموا بلمس بعض الأجزاء المعدنية المكشوفة فقد عانوا أذيّات تشبه الحروق. واستمرت الأوضاع تزداد سوءاً لعدة أيام.

وبعد عشرة أيام على الأقل بدأ البعض بطلب المعالجة الطبية للأعراض التي يعانون منها. ومع مرور الزمن أعلنت السلطات الطبية عن شكوكها حول الحادث الإشعاعي، وذلك بعد مرور ما يقارب 17 يوماً. لقد نجم عن ذلك الحادث أذيّات إشعاعية أصابت عشرة أشخاص توفي ثلاثة منهم خلال الشهرين الأولين رغم المعالجة الطبية. وأيضاً تعرّض للإشعاع حوالي 1870 فرداً يعيشون ضمن نطاق 100 متر من موقع الحادث، مع كثيرين غيرهم ممن طلبوا العناية الطبية. وتستمر وزارة الصحة برصد الآثار الصحية البعيدة المدى لحوالي 258 شخصاً ممن يعيشون على بعد خمسين متراً من موقع الحادث. وقد أظهر بحث أن السبب الجذري للحادث كان في إخفاق الجزء المسؤول في حفظ تخزين المصدر المهجور بشكل آمن.

فلو أن أولئك الذين حصلوا على رأس المعالجة البعاديّة تعرفوا رمز التشعيع (ورقة البرسيم)، لما حاولوا تفكيكه ولا تعرّضوا للإشعاع.