UNSCEAR
United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري

تقرير عام 2020

عن العواقب الإشعاعية الناجمة عن حادث فوكوشيما

بعد مرور 10 سنوات

لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذرّي (اللجنة العلمية) هي لجنة تابعة للأمم المتحدة أنشأتها الجمعية العامة في عام 1955. وهي تتألف من خبراء علميين ترشحهم 31 دولة عضوا.

وتتمثل ولاية اللجنة في تقييم مستويات الإشعاع المؤين وآثاره على الناس والبيئة المحيطة بهم ومخاطر التعرض له وتقديم تقارير بشأن ذلك. وتستخدم الحكومات والمنظمات في جميع أنحاء العالم استنتاجات اللجنة كأساس علمي لاتخاذ القرارات بشأن تدابير حماية الجمهور العام والبيئة. وتتسم الاستعراضات التي تجريها اللجنة بالأهمية للعلماء ومستخدمي الإشعاع المؤين ومقرري السياسات.

وتقر الجمعية العامة برنامج عمل اللجنة. وتجمع اللجنة البيانات ذات الصلة التي تقدمها الدول الأعضاء في الأمم المتحدة والمنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية، فضلا عن المؤلفات العلمية التي يستعرضها الأقران، وتستعين بأخصائيين لتحليل تلك البيانات، ودراسة المواضيع العلمية ذات الصلة، وإجراء تقييمات علمية. وبعد موافقة اللجنة، تنشر هذه الاستعراضات ذات الحجية كمرفقات علمية للتقرير الذي تقدمه اللجنة إلى الجمعية العامة. وهي توفر الأساس العلمي للتوصيات والمعايير الوطنية والدولية التي تهدف إلى حماية الناس والبيئة.

"ما زالت التقييمات العلمية المستقلة للجنة العلمية تحظى باعتراف واسع النطاق وتقدير كبير بوصفها أساس السلامة الإشعاعية في جميع أنحاء العالم."

الأمين العام للأمم المتحدة أنطونيو غوتيريش

تقرير لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري لعام 2020

في 11 آذار/مارس 2011، في الساعة 46/14 بالتوقيت المحلي، وقع زلزال شدته 9,0 درجات بالقرب من هونشو، اليابان، مما أدى إلى حدوث تسونامي مدمر ترك في أعقابه أثرا من الموت والدمار. وأسفر الزلزال وما تلاه من أمواج تسونامي، التي غمرت أكثر من 500 كيلومتر مربع من الأراضي، عن إزهاق أرواح أكثر من 20 000 شخص وعن تدمير ممتلكات وبنى تحتية وموارد طبيعية.

وأدى الزلزال وأمواج تسونامي كذلك إلى أسوأ حادث نووي مدني منذ وقوع حادث تشيرنوبيل في عام 1986. وأدى انقطاع الطاقة الكهربائية خارج الموقع وفي الموقع وتعرض نظم السلامة للخطر في محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية (محطة فوكوشيما-دايتشي) إلى إلحاق أضرار جسيمة بثلاثة من المفاعلات النووية الستة في الموقع؛ وأدى ذلك إلى تسرب مواد مشعة في البيئة على مدى فترة طويلة.

وفي أيار/مايو 2011، شرعت اللجنة في إجراء تقييم يستمر على مدى سنتين لمستويات وآثار التعرض للإشعاع الناجم عن حادث محطة فوكوشيما-دايتشي. وقدمت تقريرا عن النتائج التي توصلت إليها إلى الجمعية العامة في تشرين الأول/أكتوبر 2013 (A/68/46) وبواسطة المرفق ألف المفصل عن مستويات وآثار التعرض للإشعاعات الناجمة عن الحادث النووي الذي أعقب الزلزال الكبير والتسونامي اللذين ضربا شرق اليابان في عام 2011 مع ما يدعمه من بيانات علمية وتقييم. وصدر التقرير في نيسان/أبريل 2014.

وظلت اللجنة على علم بالمعلومات الجديدة التي أصبحت متاحة لاحقا (جرى استعراضها في إصدارات الكتاب الأبيض المنشورة في الأعوام 2015 و2016 و2017) وقررت في عام 2018 إعداد تحديث لتقييمها. ويستخدم تقرير لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري لعام 2020 أحدث المعلومات والتحليلات التفصيلية المتاحة بعد عقد من وقوع الحادث للتحقق من صحة تقديرات الجرعات التي تلقاها الجمهور العام والعمال ومراجعتها عند الضرورة.

وعلى الرغم من أن هذا التقرير مستقل بذاته، ولكن يُقصد منه أن يقرأ بالاقتران مع تقرير اللجنة العلمية لعام 2013 والكتب البيضاء اللاحقة ولا يكرر كل المعلومات المتاحة في تلك المنشورات. ويمكن تنزيل جميع التقارير من الرابط الشبكي: www.unscear.org.

الأهداف الرئيسية من التقرير

- **تلخيص** جميع المعلومات المتاحة منذ عام 2012 وتقييم آثارها على تقرير اللجنة العلمية لعام 2013
- **التحقق** من صحة تقديرات الجرعات التي تعرض لها الجمهور وتنقيحها، بناء على تحليلات أكثر تفصيلا للمعلومات المتاحة
- **وضع** تقدير محسن لأوجه عدم التيقن
- **تحسين معالجة** القضايا والأهداف التي لم يجر تناولها بالكامل في تقرير اللجنة العلمية لعام 2013

2012-2019

النطاق الزمني للبيانات

أكثر من 1,600

منشور يستعرضه الأقران

500

مرجع

أكثر من 30

خبير

13

شخصا مكلفاً بإجراء استعراض نقدي

أكثر من 200

خبير من خبراء اللجنة استعرض الوثائق

الجرعات التي تعرض لها الجمهور العام

استند التقرير السابق الصادر عن لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري إلى البيانات المتاحة حتى تشرين الأول/أكتوبر 2012، في حين استفاد تقرير عام 2020 من معلومات جديدة استُمدت من القياسات التي أجريت على الناس وفي البيئة لتقديم تقديرات أكثر واقعية وأفضل توثيقا لمستويات تعرض الجمهور العام.

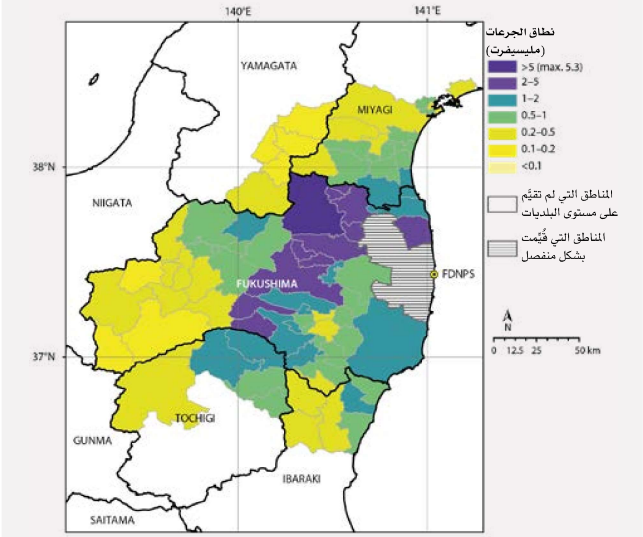
وأتاحت البيانات الجديدة أيضا استخدام نماذج أكثر واقعية للتعرض الخارجي، وإجراء تقييمات كمية لأوجه عدم التيقن في المستويات المقدرة للتعرض ونطاقات مستويات التعرض في الفئات السكانية التي نُظر فيها.

ويرد مثال على نتائج تقرير عام 2020 في الشكلين 1 و2. وهما يوضحان تقديرات متوسط الجرعات الفعالة في السنة الأولى بعد الحادث التي تعرض لها الرضع في البلديات التي لم يتم إجلاؤها ومتوسط الجرعات السنوية في عام 2021. وللمقارنة من منظور أوسع، يبلغ متوسط الجرعة السنوية في اليابان من الإشعاع الطبيعي 2,2 مليسيفرت (mSv). أما التقديرات المحدَّثة الأكثر واقعية للجرعات التي تعرض لها أفراد الجمهور العام فقد انخفضت أو كانت بوجه عام مقاربة للتقديرات السابقة للجنة العلمية. وكان التعرض عن طريق تناول الأطعمة والماء أقل بكثير مما كان مقدرا في السابق، في حين كان التعرض الخارجي أكبر.

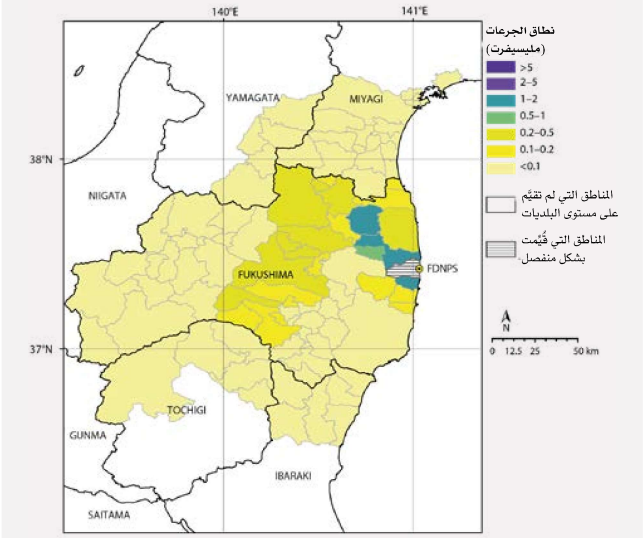
وبالنسبة للأشخاص الذين تم إجلاؤهم، تراوح متوسط الجرعات الفعالة المقدرة التي تعرض لها الرضع في السنة الأولى من حوالي 0,2 مليسيفرت إلى حوالي 8 مليسيفرت، وذلك بالنسبة للمجموعات المجلاة المختلفة. وأدى إجلاء البلديات إلى تجنب تعرض السكان المتضررين أو تقليل تعرضهم إلى حد كبير. وبسبب الإجلاء لم يحدث تعرض لجرعات عالية (ولكن ذلك كان أيضا بسبب عوامل أخرى غير بشرية، وبوجه خاص هبوب الرياح باتجاه المحيط خلال اليومين الأولين بعد الحادث).

وانخفضت الجرعات منذ وقوع الحادث. ففي عام 2021، كان متوسط الجرعات الفعالة السنوية المقدرة أقل من 0,5 مليسيفرت في أجزاء من محافظة فوكوشيما لم يتم إجلاؤها وأقل من 0,1 مليسيفرت في أماكن أخرى من اليابان. أما في المجتمعات المحلية التي تم إجلاؤها، فقد كان متوسط الجرعات الفعالة السنوية المقدرة في عام 2021 أقل من 1 مليسيفرت بشكل عام في المواقع التي رفعت فيها أوامر الإجلاء، مع مراعاة ما نفذ من عمل على تخفيف الآثار.

وبالإضافة إلى الجرعات المتوسطة التي تعرضت لها فئات محددة من أفراد الجمهور العام، التي كانت محور تركيز التقرير السابق للجنة، قدرت اللجنة أيضا نطاقات الجرعات التي تعرض لها الأفراد في الفئات



الشكل 1



الشكل 2

السكانية، مع مراعاة أوجه عدم التيقن والمتغيرات. وإجمالا، قُدِّرَ أن تسعة أشخاص من أصل عشرة في كل مجموعة من المجموعات السكانية تلقوا جرعات تراوحت قيمها بين أقل بثلاث مرات من متوسط الجرعة إلى ثلاثة أضعاف المتوسط.

ويتراوح المتوسط المقدر على مستوى البلديات والمحافظات للجرعات الممتصة إلى الغدة الدرقية للرضع في السنة الأولى بين حوالي 2 إلى 30 مليغراي (mGy) للبلديات التي تم إجلاؤها، وحوالي 1 إلى 20 مليغراي للبلديات الأخرى في محافظة فوكوشيما، ومن حوالي 0,6 إلى 6 مليغراي في المحافظات المجاورة، وحوالي 0,09 إلى 0,7 مليغراي للبلديات في بقية اليابان.

أعمال إزالة التلوث

الجرعات التي تعرض لها العمال

كان متوسط الجرعة الفعالة التي تلقاها أكثر من 20 000 من العمال المشاركين في تخفيف الآثار والأنشطة الأخرى في موقع محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية من آذار/مارس 2011 إلى نهاية آذار/مارس 2012 حوالي 13 مليسيفرت. وتلقى نحو 36 في المائة منهم جرعة فعالة تزيد على 10 مليسيفرت، في حين قدر أن 0,8 في المائة (174 عاملا) تلقوا أكثر من 100 مليسيفرت في تلك الفترة. وكانت الجرعات الفعالة السنوية أقل بكثير منذ نيسان/أبريل 2012، حيث انخفض متوسط الجرعات الفعالة السنوية من نحو 6 مليسيفرت في السنة المنتهية في آخر آذار/مارس 2013 إلى حوالي 2,5 مليسيفرت في العام حتى نهاية آذار/مارس 2020. ولم يتلق أي عامل جرعة فعالة سنوية تزيد على 50 مليسيفرت منذ نيسان/أبريل 2013.

وأعيد تقييم الجرعات الممتصة إلى الغدة الدرقية لعدد قليل من عمال الطوارئ الذين تلقوا أعلى الجرعات، لا سيما باستخدام قياسات فردية لحجم الغدة الدرقية، وأدى ذلك إلى تغييرات في الجرعات المقدرة إلى الغدة الدرقية لأولئك الأفراد.

الآثار الصحية

منذ صدور تقرير اللجنة العلمية لعام 2013، لم توثَّق بين سكان فوكوشيما أي آثار صحية ضارة يمكن أن تُعزى مباشرة إلى التعرُّض للإشعاع الناتج عن الحادث.

ويمكن أن يؤدي التعرض للإشعاع إلى زيادة الإصابة بالأمراض بين السكان المعرضين؛ ولكن بالنسبة للسرطان مثلا، لا يمكن بوجه عام التمييز عن طريق الملاحظة أو الاختبار ما إذا كان المرض الذي يعاني منه مريض ما ناتجا عن التعرض للإشعاع أم لا. ولذلك قيمت اللجنة المخاطر الناجمة عن التعرض للإشعاع في أعقاب الحادث بتقدير ما إذا كان من الممكن اكتشاف أي زيادة في الإصابات بمرض معين، محسوبة نظريا من الجرعات المقدرة، وذلك بالمقارنة مع التباين الإحصائي الطبيعي في خط أساس معدل الإصابة بالمرض في تلك الفئة من السكان. وخلصت اللجنة إلى أن تقديراتها المنقحة للجرعة تعني أنه لن يمكن على الأرجح اكتشاف أي آثار صحية مرتبطة بالإشعاع في المستقبل.

وبعد الحادث، كان مصدر القلق الأكبر هو ما إذا كان التعرض للإشعاع الناتج عن الحادث سيؤدي إلى زيادة معدلات الإصابة بسرطان الغدة الدرقية بين السكان في اليابان. وعلى الرغم من الكشف عن عدد كبير من حالات سرطان الغدة الدرقية بين الأطفال المعرضين، فإن اللجنة تعتقد، بناء على أرجح الأدلة المتاحة، أن الزيادة الكبيرة (مقارنة بالتوقعات) في حالات سرطان الغدة الدرقية جاءت نتيجة لإجراءات فحص فائقة الحساسية كشفت عن انتشار حالات شذوذ في الغدة الدرقية لم يجر التعرف عليها من قبل بين السكان، ولم تكن نتيجة للتعرض للإشعاع. وخلصت اللجنة أيضا إلى أنه لا يحتمل حدوث أي زيادات قابلة للكشف في أنواع أخرى من إصابات السرطان الحساسة للإشعاع، مثل سرطان الدم أو سرطان الثدي، بسبب انخفاض مستويات التعرض للإشعاع عموما بين سكان محافظة فوكوشيما.

ولم يكن هناك أي دليل ذي مصداقية على زيادة متعلقة بالتعرض للإشعاع في العيوب الخلقية، أو حالات الإملاص، أو حالات الولادة المبكرة، أو انخفاض الوزن عند الولادة. ولوحظت زيادات في حالات أمراض القلب والأوعية الدموية والأمراض الأيضيّة في أوساط الأشخاص الذين تم إجلاؤهم في أعقاب الحادث، ولكنها يمكن أن تكون مرتبطة بالتغيرات الاجتماعية والتغيرات في نمط الحياة المصاحبة ولا تعزى إلى التعرُّض للإشعاع. وكذلك حدثت زيادات في الشدائد النفسية في أعقاب اجتماع الزلزال وأمواج التسونامي وحادث محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية. غير أن التقرير لا يتناول العواقب الصحية الأخرى، مثل الصحة العقلية أو الآثار المالية، التي تتجاوز ولاية اللجنة.

فحص الغدة الدرقية (بالموجات فوق الصوتية)

لم توثَّق أي آثار صحية ضارة بين سكان فوكوشيما تُعزى مباشرة إلى التعرُّض للإشعاع الناتج عن الحادث.

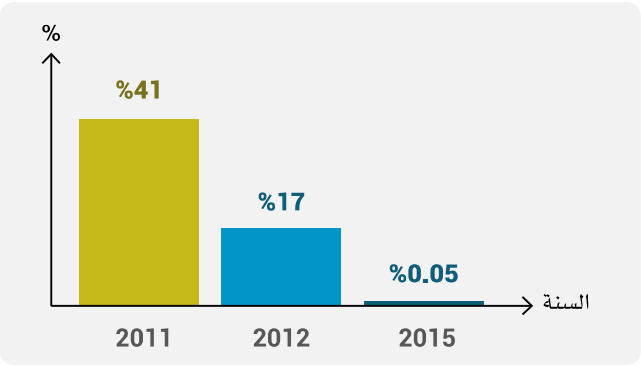
وعلى وجه الخصوص، من غير المحتمل أيضا اكتشاف زيادة في حالات السرطان لدى العمال بالنسبة لسرطان الدم أو إجمالي السرطانات الصلبة أو سرطان الغدة الدرقية. وليس لدى اللجنة معلومات كافية للتوصل إلى حكم مستنير بشأن خطر إعتام عدسة العين.

بناء على أرجح الأدلة المتاحة، فإن الزيادة الكبيرة، مقارنة بتلك المتوقعة، في عدد حالات سرطان الغدة الدرقية المكتشفة بين الأطفال المعرضين هي نتيجة الفحص المكثف للغدة الدرقية، وليست نتيجة التعرض للإشعاع.

الأثر على البيئة البحرية

استعرضت اللجنة حركة المواد المشعة التي أطلقت في البيئة البحرية نتيجة للحادث. وبحلول عام 2012، كانت تركيزات السيزيوم[137]، في المياه الساحلية قبالة موقع محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية، أعلى قليلا من المستويات السائدة قبل الحادث. وانخفضت تركيزات السيزيوم[137] في الأغذية البحرية بسرعة: في عام 2011، تجاوزت نسبة 41 في المائة من العينات التي تم اصطيادها قبالة ساحل محافظة فوكوشيما القيمة الحدية الطويلة الأجل التي حددتها حكومة اليابان، وانخفضت النسبة التي تجاوزت الحد في عام 2012 إلى 17 في المائة، وفي بداية عام 2015، إلى أربع عينات فقط من أصل 000 9 (0,05 في المائة).

تراجع تركيزات السيزيوم[137] في الأغذية البحرية



الأثر على البيئة في أراضي اليابسة والمياه العذبة

تراكم قدر كبير من المعلومات الخاصة باليابان عن مستويات النويدات المشعة التي تطلق في الغلاف الجوي وانتقالها عبر بيئة أراضي اليابسة وبيئة المياه العذبة. ومكّنت برامج الرصد التي بدأت بعد وقوع الحادث مباشرة من تطبيق قيود في الوقت المناسب من أجل منع بيع المواد الغذائية من المناطق التي تجاوز فيها تركيز النويدات المشعة القيم العظمى والحدية المبينة في القواعد التنظيمية التي وضعتها حكومة اليابان. وانخفضت تركيزات النويدات المشعة بسرعة في معظم المواد الغذائية التي خضعت للرصد بعد وقوع الحادث. ومنذ عام 2015، لم يتم تجاوز القيمة الحدية التي وضعتها حكومة اليابان في أي عينة من عينات من الماشية أو المنتجات الزراعية، ولم تتجاوزها سوى نسبة مئوية ضئيلة من المنتجات الأكثر رصدا من الأغذية البرية ومنتجات أسماك المياه العذبة. وبالإضافة إلى ذلك، تجاوز عدد قليل من عينات الأغذية الزراعية الخاضعة للرصد (أقل من بضعة أجزاء في المائة) في عام 2011 مستويات المبادئ التوجيهية للدستور الغذائي في التجارة الدولية، ولم تتجاوزها أي عينة اعتبارا من عام 2012.

وأدت مشاريع تخفيف الآثار التي نفذتها حكومة اليابان الوطنية والإدارات البلدية على نطاق واسع، فضلا عن العمليات الطبيعية والاضمحلال الإشعاعي، إلى مزيد من الانخفاض في تركيزات نظير السيزيوم في بيئة أراضي اليابسة وبيئة المياه العذبة.

اعتبارا من عام 2012، لم يبلغ عن تجاوز أي عينة من العينات الزراعية المستويات الإرشادية للتجارة الدولية.

فحص الأرز

الأثر على الحياة البرية

لا تزال اللجنة العلمية تعتبر أن الآثار الإقليمية على الأحياء البرية التي لها صلة سببية واضحة بالتعرُّض للإشعاع الناجم عن حادث محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية كانت مستبعدة، على الرغم من أن الآثار الضارة على فرادى الكائنات الحية كانت محتملة الوقوع، إذ لوحظت بعض التأثيرات في النباتات والحيوانات مع غياب أي تأثيرات جماعية واسعة النطاق.

الاستنتاجات

إن التقديرات المنقحة الصادرة عن اللجنة بشأن الجرعات التي تلقاها الجمهور العام وأوجه عدم التيقن المرتبطة بها تقدم تقييما أكثر واقعية لتعرض الجمهور العام الناجم عن حادث محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية مقارنة بتقرير لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري لعام 2013. وفي حين أن أوجه عدم التيقن في الجرعات المقدَّرة لا تزال كبيرة، ترى اللجنة أن إجراء مزيد من البحوث لن يؤدي على الأرجح إلى تخفيضها بدرجة كبيرة ولن يغير التقديرات الرئيسية، إلا في ظروف محددة (على سبيل المثال، لكي تؤخذ في الاعتبار معلومات إضافية عن فعالية تخفيف الآثار).

دروس للمستقبل

من شأن الرصد في الوقت المناسب (مثل قياسات عداد أشعة غاما في كامل الجسم، وقياسات الغدة الدرقية، وقياس الجرعات الشخصية) لمجموعات تمثيلية من العمال والجمهور العام في أقرب فرصة بعد وقوع حادث أن يعزز إلى حد كبير نوعية وكمية المعلومات التي يوفرها أي تقييم للجرعات التي يتعرض لها العمال والجمهور العام بعد وقوع حادث إشعاعي أو نووي. وإذا لم تجر القياسات البشرية بعد وقوع الحادث مباشرة، لا يمكن تقييم الجرعات التي تعرض لها الأشخاص إلا باستخدام النماذج جنبا إلى جنب مع قياسات أخرى قد تكون متاحة، على سبيل المثال، في المرفق الذي وقع فيه الحادث و/أو في البيئة الأوسع. وقد أظهرت التجربة أن استخدام مثل هذه النماذج يؤدي غالبا إلى تقديرات متحفظة للجرعات.

ويلزم الحرص بشأن انتشار استخدام وتفسير الفحص الحساس للغدة الدرقية بواسطة الموجات فوق الصوتية بعد التعرض للإشعاع نتيجة أحداث من قبيل حادث محطة فوكوشيما-دايتشي. وهناك أدلة مقنعة على أن الفحص الحساس بالموجات فوق الصوتية يكتشف عددا أكبر بكثير من حالات الشذوذ والسرطان في الغدة الدرقية مما يمكن اكتشافه بعد ظهور أعراض سريرية. والإفراط الناتج عن ذلك في تشخيص حالات سرطان الغدة الدرقية، وعدد كبير منها ربما لن يؤدي أبدا إلى أعراض سريرية، يمكن أن يسبب قلقا كبيرا بين بعض الأشخاص الذين يخضعون للفحص ويفضي إلى علاج غير ضروري قد تكون آثاره الضارة أكبر من آثار التعرض للإشعاع نفسه، خاصة إذا كانت الجرعات التي تعرضت لها الغدة الدرقية منخفضة نسبيا.

لمزيد من المعلومات:

أمانة لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري، مركز فيينا الدولي
UNSCEAR secretariat, Vienna International Centre, Wagramer Straße 5, P.O. Box 500, 1400, Vienna, Austria
البريد الالكتروني: unscear@unscear.org
الموقع الشبكي: www.unscear.org

مصدر الصور: محافظة فوكوشيما © UNSCEAR 2023