



National Network of Radiation Physics



الكتاب رقم (125) من إصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية  
الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني

ICRP Publication 125  
Radiological Protection in Security Screening

**المحرران:**

جاكوبز لوتشارد - نائب رئيس اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)  
دونالد كول - رئيس اللجنة رقم (4) باللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)

**تأليف**

D.A. COOL, E.LAZO, P.TATTERSALL, G.SIMEONOV, S.NIU

**ترجمة وإعداد**

د. صفوت سلامة محمد (مصر)

Dr. Safwat Salama Mohamed (Egypt)  
topazgemss@yahoo.com

**مراجعة وإشراف**

أ.د/ محمد أحمد جمعة

Prof. Mohamed Ahmed Gomaa

للحصول على مزيد من المعلومات والخدمات الإضافية المرتبطة بالإصدارات الدورية للجنة الدولية للوقاية الإشعاعية يرجى الدخول على المواقع التالية:

**Email Alerts:** <http://ani.sagepub.com/cgi/alerts>

**Subscriptions:** <http://ani.sagepub.com/subscriptions>

**Reprints:** <http://www.sagepub.com/journalsReprints.nav>

**Permissions:** <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

# المحتويات

| رقم الصفحة | العنوان                                      |
|------------|--|
| 2          | المحتويات                                    |
| 4          | تقديم المشرف                                 |
| 5          | تقديم المترجم                                |
| 6          | الإفتتاحية                                   |
| 8          | الملخص                                       |
| 9          | تمهيد  |
| 11         | <b>النقاط الرئيسية في هذا الكتاب</b>         |
| 14         | المصطلحات                                    |
|            | <b>الفصل الأول</b>                           |
| 15         | 1. المقدمة                                   |
|            | <b>الفصل الثاني</b>                          |
| 17         | 2. خلفية                                     |
|            | <b>الفصل الثالث</b>                          |
| 21         | 3. أنظمة الفحص الأمني                        |
| 22         | 3.1. تكنولوجيا التشتت الارتدادي              |
| 23         | 3.2. التقنية الانتقالية                      |
| 25         | 3.3. تقنية الكشف النشط                       |
|            | <b>الفصل الرابع</b>                          |
| 26         | 4. نظام الوقاية                              |
| 26         | 4.1. حالات التعرض الإشعاعي                   |
| 27         | 4.2. فئات التعرض الإشعاعي                    |
| 29         | 4.3. التبرير                                 |
| 30         | 4.3.1. تبرير فحص الأفراد                     |
| 35         | 4.3.2. تبرير فحص المواد والبضائع             |
| 35         | 4.4. أمثلة الوقاية                           |
| 36         | 4.4.1. أمثلة الوقاية أثناء التصميم والتركييب |

|    |   |
|----|---|
| 39 | 4. 4. 2. أمثلة الوقاية أثناء التشغيل والصيانة |
| 40 | 4. 4. 3. أمثلة الوقاية لفحص المواد والبضائع   |
| 42 | 4. 4. 5. حدود الجرعات                         |
| 43 | 4. 4. 6. التواصل والتفاعل مع أصحاب المصلحة    |

## الفصل الخامس

|    |              |
|----|--------------|
| 45 | 5. ظروف خاصة |
|----|--------------|

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 45 | 5. 1. التعرض الإشعاعي للسائقين |
|----|--------------------------------|

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 47 | 5. 2. تعرض الأفراد المتسللين |
|----|------------------------------|

|    |         |
|----|---------|
| 48 | المراجع |
|----|---------|

## تقديم المشرف

استمرارا لمسيرة ترجمة أهم المراجع الدولية الحديثة في مجال الوقاية الإشعاعية، ومنها كتب اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) أرقام (105، 111، 113، 117) نقدم لحضراتكم اليوم النسخة العربية من الكتاب رقم (125) من إصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، والمعنون (الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني). وعنه نقدم نبذة مختصرة في السطور التالية.

على المستوى العالمي تتواجد - حاليا - مجموعة متنوعة من أنظمة الفحص الأمني التي تستخدم الأشعة المؤينة للكشف عن الأفراد والبضائع، عند نقاط التفتيش الأمنية المختلفة. وتعتمد تلك الأنظمة - أساسا - على تقنيتين؛ الأولى هي تقنية التشتت الارتدادى، والثانية تقنية قياس الأشعة الانتقالية، وذلك بعد اختراقها الهدف المراد تصويره. وتتوافر تقنية ثالثة تعتمد على مزج التقنيتين السابقتين معا. ولكن هل قيم التعرض في الفحص بكل التقنيات واحدة؟

وهل يحدث انتهاك للخصوصية في هذه الفحوص؟

وماذا عن النواحي القانونية لها؟

كل هذه الأسئلة وغيرها - كثير - تجدون إجاباتها في الكتاب الذى بين أيديكم. كما يقدم الكتاب وصف لفئات وأنواع المعدات المستخدمة. ويستعرض قيم التعرض في شتى الحالات، ووضعية الجسم في كل منها، ويتعرض - أيضا - لمشكلة (المتسللين). وفى النهاية نؤكد أن الكتاب إضافة جيدة لمكتبة الوقاية الإشعاعية العربية.

أ. د/ محمد جمعة

القاهرة

فى 20 يونيو 2015

## تقديم المترجم

يقدم كتاب (الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني) مجموعة من النقاط الرئيسية الهامة؛ حيث يبدأ بافتتاحية عنوانها (أخلاقيات الوقاية الإشعاعية - الحصول على الأسس الصحيحة)، ثم عرض لمخلص الكتاب، يليه تمهيد مبسط عن أهمية الموضوع، وبعدها يعرض - سريعا - النقاط الرئيسية للكتاب في صفحات ثلاث (3) فقط، قبل أن يوضح معاني المصطلحات ذات الصلة، ليدخل على الفصل الأول الذي يعتبر بمثابة مقدمة وافية عن موضوع الكتاب. ويليه الفصل الثاني الذي هو أشبه بخلفية مفصلة عن الموضوع. بينما في الفصل الثالث يتعرف القارئ على أنظمة الفحص الأمني الشائعة، ومنها: تكنولوجيا التشتت الارتدادي، والتقنية الانتقالية، وأخيرا تقنية الكشف النشط. بينما يأتي - بعد ذلك - أطول الفصول وهو الفصل الرابع ليوضح - بالتفصيل - نظام الوقاية، ويبين حالات التعرض الإشعاعي، وكذلك فئات هذا التعرض، قبل أن ينتقل لأهم نقطة في الكتاب وهي التبرير، ولنا معه - لأهميته - وقفة.

يتطلب مبدأ التبرير - دائما - أن تفوق الكفة التي تُوضع بها محصلة المنافع الناتجة عن استخدام المصدر المشع نظيرتها التي ربما تتوء بحمل مجموع الأضرار المحتملة والمخاطر المتوقعة على المدى الآني والمستقبلي. وتنعكس الفائدة المؤكدة على الأفراد بالتأكد من تأمين البيئة التي يتواجدون فيها من جملة تهديدات معينة. وعلاوة على ذلك توجد فوائد اجتماعية؛ تتمثل في وقاية المجتمع من مخاطر التهديدات المختلفة؛ ووقاية مجموعات الأفراد، ومنع تدمير البنية التحتية للدولة، والمعالم الهامة بها من هجوم يُحتمل أن تنجم عنه أضرار شتى. وما سبق يعنى أن التبرير يذهب إلى ما وراء نطاق الوقاية الإشعاعية، ويتطلب البحث عن أفضل البدائل المتاحة. وبمجرد الاقتناع بمبررات التشغيل يتم الانتقال إلى الخطوة التي تليها في الأهمية؛ وهي أمثلة الوقاية. تبدأ الأمثلة أثناء التصميم والتركييب، وتمتد خلال التشغيل والصيانة. مع مراعاة حدود الجرعات. وينتهي الفصل الرابع بسبل التواصل والتفاعل مع أصحاب المصلحة. وينتهي الكتاب بالفصل الخامس الذي يوضح الظروف الخاصة، والحالات الاستثنائية مثل التعرض الإشعاعي للسائقين، وتعرض الأفراد المتسللين.

نتمنى أن يكون الكتاب على المستوى الذي توقعته عزيزي القارئ، وأن يكون قد أضاف إليك لمحة جديدة عن عالم (الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني).

د. صفوت سلامة محمد

الإسكندرية

فى 1 يونيو 2015

## الافتتاحية:

### أخلاقيات الوقاية الإشعاعية

#### الحصول على الأسس الصحيحة

من الأمور التي تستحق الإشادة قيام اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) بتأسيس نظام للوقاية الإشعاعية على أسس منهجية، وتحديثه بصورة منتظمة. وبناء على الآلية التي يتبعها هذا النظام فإنه يُوصى - الآن - بأمثلة التدابير الوقائية التي تتضمنها أو تسترشد بها الجهات العاملة، ومنها القيود المناسبة؛ مثل قيود الجرعة أو المستويات المرجعية، وذلك في جميع الظروف. وتطبق هذه التوصيات على جميع حالات التعرض الإشعاعي (المخططة، وحالات الطوارئ، والتعرضات القائمة) - والتي يمكن إيجازها في الممارسات والتدخلات - وذلك لجميع فئات التعرض الإشعاعي (المهني والطبي، والجمهور). والغرض من أمثلة الوقاية هو تقليل حدود التعرض الإشعاعي إلى أدنى المستويات التي يمكن تحقيقها بشكل معقول، مع الوضع في الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية، وإدارة مخاطر التعرضات الإشعاعية الإشعاعية الطبية بما يتناسب مع الدواعي الطبية المستهدفة.

ومما يدفع المرء للثقة بنظام الوقاية الإشعاعية التي أسسته اللجنة أنه تم إنشاءه بناء على أسس متينة من المعرفة العلمية الحالية، والتي تستند على أكثر من قرن من الخبرة، وتقوم على أسس من القيم الأخلاقية والاجتماعية الأساسية. ويشمل هذا الأخير النظر المتأنى على ميزان الحكمة والإنصاف؛ والتأكيد على أن ترجح كفة المنفعة كفة الضرر، وبدرجة ملحوظة، مما يضمن أن تكون معظم الممارسات الإشعاعية التي يتعرض لها - أو يؤديها - معظم الناس أكثر من جيدة، وتقى بالتزام توفير مستوى مناسب من الوقاية لكل شخص، بغض النظر عن كينونته، لصالح كرامة الإنسان كفرد، ورفاهية البشرية جمعاء. ولدراسة الأساس الأخلاقي لنظام الوقاية ينخرط فريق عمل من اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) للوقاية الإشعاعية (ICRP) - في الوقت الحاضر - بنشاط جم مع المهنيين في مختلف أنحاء العالم، وتقديم المزيد من التوضيحات في هذا الشأن، كلما اقتضى الأمر. ويجري حالياً تنظيم ندوات حول هذا الموضوع من قبل اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) للوقاية الإشعاعية (ICRP) والجمعيات المحلية التي تتطوى تحت لواء الرابطة الدولية للوقاية الإشعاعية (IRPA) في آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية. وتشمل العديد من المزايا من إعادة النظر في الأسس الأخلاقية ضمان أن اتخاذ قرارنا سليم ومنطقي، وأنها يمكن أن تتصل على نحو فعال في القضايا والشواغل، واحتياجات مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة الذين يتعاملون مع الإشعاع والمواد المشعة. وبالإضافة إلى ذلك فإنه من الضروري من أن يتم التأكيد من أن العلم هو الصحيح، ولن يتسنى التحقق من هذا إلا بالاعتماد على القيم العالمية، وبراعة التعامل مع تلك النوعية من الارتباطات التي هي جزء من التعقيد البارز، وبالنسبة للكثيرين، التقنيات المجهولة التي تؤثر على حياتنا.

شرعت اللجنة أيضاً على نهج لتحديد المناطق التي توجد فيها الحاجة إلى تقديم توصيات تركز على مجالات محددة، ومن ثم العمل مع الجهات المعنية في تلك المجالات لتطوير المطبوعات لتلبية تلك الاحتياجات. المنشور الحالي بشأن الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني هو النتيجة الأولى لهذا الجهد. ملائم - عرفان، فمن مثال على الحالة التي يتم الطعن في مجموعة المعتاد من القيم

والنهج الأخلاقية بسبب حاجة محددة لوقاية الفئات من التهديدات لأمنها. بل هو أيضا مثال على الحالة التي يكون فيها مستوى أمثلة  
الوقاية من المخاطر الإشعاعية ليس سوى مجرد اعتبار صغير ووحيد فقط في عملية صنع قرار، هو أكبر من ذلك بكثير.

وتتطلع اللجنة إلى مواصلة مشاركتها النشطة مع المهنيين في مجال الوقاية الإشعاعية، ومع الهيئات الدولية، وأنواع أخرى عديدة  
من أصحاب المصلحة لتقديم النصيحة في الوقت المناسب ومفيدة لتحسين حوارنا وفهم كيفية وقاية الإشعاعية تناسبها في حياتنا  
اليومية.

**جاكوبز لوتشارد**

نائب رئيس اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)

**دونالد كول**

رئيس اللجنة رقم (4) باللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)

## الوقاية الإشعاعية في الفحص الأمني

العدد (125) من مطبوعات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)

وافقت عليها اللجنة في أبريل 2013

### ملخص:

يتزايد معدل استخدام تقنيات الفحص الأمني للأفراد والأشياء بسرعة، بما يتماشى مع الزيادة المتصاعدة في المخاوف الأمنية على مستوى أرجاء العالم. ومن ضمن التقنيات المستخدمة في الفحص تلك التي تعتمد على استعمال الأشعة المؤينة؛ وهي تقوم على مبدئين أساسيين؛ أولهما قياس التشتت الارتدادي للأشعة من الهدف المستهدف بالفحص، وثانيهما قياس الأشعة التي تعبر الهدف المراد فحصه. وقد زاد استخدام تلك التقنيتين - بصورة ملحوظة - في الآونة الأخيرة. وسبق أن حققت اللجنة عددا من البيانات ذات الصلة بالموضوع العام للتعرض المتعمد للأفراد في الإعدادات غير الطبية. لكنها في الكتاب الحالي تقدم دليل -شبه تفصيلي - بشأن كيفية تطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية التي سبق أن أوصت بها في سياق الفحص الأمني. وبشكل أكثر تحديدا فإنه يمكن القول إن مبادئ تبرير التعرض الإشعاعي وأمثلة الوقاية، والحد من جرعات التعرض الإشعاعي، في حالات التعرض الإشعاعي المخطط، قابلة للتطبيق - بصورة مباشرة - في حالات استخدام الأشعة المؤينة في الفحص الأمني. ويهتم الكتاب الحالي بتناول العديد من الموضوعات المحددة، دون أن يتجاهل ذات نسبة الحدوث النذرة؛ مثل حالة الأفراد المتسللين لوادا في الحاويات، أو المتسللين في وسائل النقل التي تخضع للفحص الأمني بالأشعة المؤينة. وتواصل اللجنة التوصية بالتبرير المقنع للفحص الأمني، والحذر البالغ أثناء التطبيق، مما يستدعي النظر المتأنى - من كافة الزوايا - قبل اتخاذ القرارات النهائية بتوظيف هذه التكنولوجيات للفحص في الأماكن المختلفة. وإذا تم اتخاذ قرار نهائي يوصي باستخدام تلك التقنية، مقدما التبريرات المقنعة؛ فإنه ينبغي استخدام وتوظيف إطار الوقاية في حالة التعرض الإشعاعي المخططة، وبما يضمن تطبيق ومراعاة أمثلة الوقاية، والالتزام التام بتطبيق قيود الجرعة، وتنفيذ الأحكام الملائمة للحصول على الترخيص والتفتيش من الجهات المختصة، وخاصة من الجهة الرقابية المسؤولة رسميا بحكم القانون المختص.

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) للوقاية الإشعاعية (ICRP) - (2014). تم النشر بواسطة (SAGE).

كلمات البحث: الفحص الأمني، التبرير، الأمثلة.

قام بالتأليف باسم اللجنة:

د. أ. كول، إ. لازو، ب. تاتيرسال، ج. سيمينوف، س. نيو

## تمهيد

منذ اكتشاف الإشعاع والتعرف على المواد المشعة وهناك حالات للتعرض الإشعاعي المتعمد من البشر؛ وذلك لدواعي مختلفة. وقد شملت هذه التعرضات الإشعاعية نوعيات متباينة، تمثل أغلبها في التشخيص والعلاج في المجال الطبي، وتليها التعرضات الناجمة عن الحالات البحثية. ومع ذلك وُجدت منذ بدايات الاستخدام الأولى أمثلة على الحالات التي يتعرض فيها الفرد عمدا لدواعي أخرى غير ذات صلة بالمصلحة الشخصية، وتستمر، وستظل. وقد زادت حدة الأحداث الأخيرة على مستوى الأمن الوطني والعالمي من الاهتمام البالغ بمثل هذه الأنشطة، وبالذات لأنها تنامت - جنبا إلى جنب - مع تطور تقنيات التصوير الأمني. وهذا يثير احتمال حدوث المزيد من الارتفاع في التعرض الإشعاعي للأفراد نتيجة لاستخدام تلك التقنيات الفاحصة لدواعي أمنية.

وكثيرا ما تم وضع هذه التعرضات الإشعاعيات في فئة عامة تحت بند التصوير الإشعاعي غير الطبي. والأمر الذي يجب ذكره - منعا للتشويش - هو أنه في بعض الحالات ينطوي التصوير غير الطبي على استخدام الأجهزة الطبية، ويحدث ذلك - مثلا - في حالات الكشف عن المخدرات، ودواعي الهجرة غير الشرعية، وغيرها. كما أنه قد يحدث في ظروف أخرى، بل ويحدث في منشآت غير طبية ألبتة، أو أماكن عامة تستخدم أجهزة التفتيش المتخصصة.

هذا وقد أعطت اللجنة النصيحة مرات عديدة بشأن هذه الحالات. ومع ذلك - وفي ظل الأوضاع العالمية القلقة كنتيجة حتمية لزيادة مصادر التهديد حول العالم - فقد زاد التركيز على أمن الأفراد بصورة عالية؛ لتأمينهم خلال رحلات السفر الجوي، أو تواجدهم بالأماكن العامة الأخرى. ولا يغيب عن العامة أن البداية الحقبة أنتت في أعقاب أحداث (11) سبتمبر الإرهابية عام (2001). لكن يعلم المتخصصون أنها كانت قبل هذا التاريخ بعامين تقريبا، ولنسترجع تفاصيلها معا. ففي يوم السبت الموافق (26) ديسمبر (2009) استعدت الطائرة رقم (253) التابعة لشركة دلتا إير لاينز للاقلاع من مطار سيهول - في أمستردام الهولندية - بعد اجتياز مسافريها الـ (278) الاجراءات الامنية المعتادة، بما معهم من أمتعة يدوية، وفقا للاجراءات المتبعة، في طريقها الى الولايات المتحدة الأمريكية. ومن ضمن الركاب كان المسافر النيجيري (عمر فاروق عبد المطلب)، ابن رئيس أكبر البنوك النيجيرية آنذاك. ورغم منصب والده الكبير، وأنه كان - سابقا - سفيرا فقد تبنى الابن بعض الآراء المنطرفة. ونتيجة أفكاره تلك سعد (عمر) الى الطائرة وقد ألصق على إحدى ساقيه عبوة تحتوي على مسحوق نجهله، وعلى الساق الأخرى عبوة بها سائل ما. و لكن في إطار الخبرات السابقة يمكن أن نستنتج أن كل عبوة لا تمثل خطرا بمفردها ؛ لكنهما - في حالة مزجهما معا - تنتجان مادة متفجرة خطيرة، علما - فيما بعد - أنها تُسمى (استرولايت)، وهي مادة شديدة الحساسية للهب؛ فيمجرد أن تستشعر قريبا من ألسنة النار تنفجر انفجارا هائلا. وقد حاول (عمر) - الشاب الذي تم التغرير به - تنفيذ مخططه بالفعل بعد دخول الطائرة أجواء ديترويت الأمريكية، لكن أمكن السيطرة على الموقف.

وعقب حادث هذا الحادث الارهابي بدأ الاهتمام الجدى باستخدام أنظمة الفحص الأمني؛ بما في ذلك تلك الأنظمة التي تستخدم الأشعة المؤينة، بسبب فعاليتها العالية في الكشف عن الأجسام الخفية الباعثة للقلق. ولكن وجه الخطورة في استخدام هذه الأنظمة يرجع إلى أنها تتسبب في تعرض الأفراد الخاضعين للفحص تعرضا مباشرا للأشعة المؤينة عند نقاط المراقبة الأمنية المختلفة. مع أنها تشمل - في السياق الأوسع من الفحص الأمني - أيضا فحص البضائع ووسائل النقل عند الحدود ونقاط الدخول.

ويهدف الكتاب الحالي لتقديم النصيحة بشأن تطبيق توصيات اللجنة لمجموعة حالات محددة تتضمنها تلك التطبيقات الأمنية. لكنه لا يتضمن الأمثلة الأخرى؛ مثل نماذج التصوير غير الطبي؛ برغم أن ذات النصيحة قد تكون أيضا صالحة - بل ومفيدة - لحالات أخرى من التصوير البشرى المتعمد في تطبيقات متعددة، مع الوضع في الاعتبار خصوصية كل تطبيق منها. كما يصف الكتاب كيفية تطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية التي أرسنها اللجنة في إطار الفحص الأمني. ومن المهم - بداية - التأكيد على أنه ليس دور اللجنة أن تؤكد أو تنفي تبرير هذه الأنظمة. ولذلك فمن المناسب العمل على مواصلة تطوير الجوانب والاعتبارات ذات الصلة التي ينبغي النظر في القرارات المرتبطة بها بشأن ما إذا كان يجب توظيف هذه الأنظمة أم لا. ويصف الكتاب - كذلك - كيفية تطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية في حالات التعرض الإشعاعي المخططة ضمن سياق الفحص الأمني، بما في ذلك أمثلة الوقاية، مع التشديد على استخدام قيود الجرعة.

والكتاب الذي بين أيدي حضراتكم الآن هو ثمرة التعاون الفعال مع الهيئات الدولية المختصة، وبعض الهيئات التي تتابع - عن كذب - جهود اللجنة رقم (4) المنبثقة عن اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP). وفي الختام نتقدم بشكر خاص لتلك الهيئات على تعاونها، وللأفراد المشاركين على مساهماتهم القيمة.

كانت عضوية فريق العمل على النحو التالي:

|                   |               |             |               |             |
|-------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| D.A. Cool (رئيسا) | R. Czarwinski | K. Kase     | E. Lazo       | S. Niu      |
| M.R. Perez        | A. Rannou     | G. Simeonov | P. Tattersall | M. Voytchev |

وكانا مراجعي اللجنة رقم (4) هما السيدين:

G. Massera S.M. Magnusson

بينما تكونت اللجنة الرئيسية للمراجعة من المراجعين الانتقادين البارزين الآتيين:

J. Boice E. Van~o

وكان أعضاء اللجنة رقم (4) خلال فترة إعداد هذا التقرير هم السادة:

|                        |                        |              |
|------------------------|------------------------|--------------|
| J. Lochard (رئيسا)     | M. Kai                 | A. McGarry   |
| W. Weiss (نائب الرئيس) | J-F. Lecomte (سكرتيرا) | K. Mrabit    |
| P.A. Burns             | H. Liu                 | S. Shinkarev |
| D.A. Cool              | S. Liu                 | J. Simmonds  |
| P. Carboneras Martinez | S.M. Magnusson         | A.S. Tsela   |
| T. Homma               | G. Massera             | W. Zeller    |

## النقاط الرئيسية في الكتاب

- إن استخدام الأشعة المؤينة لفحص الأفراد لدواعي أمنية هو ظرف استثنائي يتطلب تبريرا مقنعا؛ بما يعنى أنه لا ينبغي افتراض قبول استخدام الأشعة المؤينة للفحص الأمني بشكل عام، أو أن له ما يبرره على طول المسار.
- ينبغي أن تشمل القرارات المرتبطة بتبرير - أو عدم تبرير - الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة الأخذ بعين الاعتبار جميع العوامل ذات الصلة، بما في ذلك التعريف الدقيق لأهداف الفحص (التحديات، نقاط الضعف، والتداعيات)، والمدى الذي تساهم به هذه التكنولوجيا في إنجاز أهداف الفحص، والتعرضات الإشعاعية أثناء تلك الفحوص الأمنية، والبدائل التي قد تكون متاحة للحد منها، واحتمالية إصابة بعض الأفراد من المجموعات التي تعرضت للفحوص سنويا بإصابات مؤثرة من جراءها.
- يتضمن اتخاذ قرارات التبرير بتطويع واستخدام تقنية معينة للفحص الأمني العديد من العوامل غير ذات الصلة بالوقاية الإشعاعية، في معظم الحالات.
- يجب التعامل مع تعرض الأفراد لدواعي أمنية على أنه تعرض للجمهور. وينطبق هذا بغض النظر عما إذا كان يتم فحص الأفراد نتيجة للخيارات الشخصية، أو نتيجة لمهام عملهم ذات الطبيعة الخاصة.
- ولأمثلة الوقاية خلال الفحوص الأمنية للأفراد يجب الأخذ في الاعتبار عدد حالات التعرض الإشعاعي اللازمة لإنجاز هدف الفحص، وجرعة كل تعرض، والتخطيط الحذر لتجنب التعرضات الإشعاعية الإضافية - أو المتكررة - بلا أدنى داعي.
- وينبغي تطبيق أمثلة الوقاية خلال تصميم وتشغيل نظام الفحص. كما ينبغي مراعاة تعرض الأفراد الذين يتم فحصهم، وهؤلاء الذين لم يتم ضمهم لنطاق الفحص، لكنهم قد يكونون بالجوار في أثناء الفحص. وأيضا الأفراد القائمين على تشغيل وصيانة أنظمة الفحص ذاتها. وبناء على تلك التعرضات الإشعاعية المختلفة ينبغي تأسيس نظام لتطبيق قيود الجرعة؛ ومن ثم استخدامه في أمثلة الوقاية لكل فئة من فئات الأفراد السابق تبيانها.
- لا يجب أن يكون الرصد المهني للأفراد العاملين على أجهزة الأنظمة الأمنية المستخدمة في الفحص ضروريا، بقدر كونه جزء من برنامج مراقبة الجودة المستمر؛ للتأكد من أن تلك الأنظمة تعمل كما تم تصميمها، وفي حدود بارامترات التشغيل المحددة لها.
- على الهيئة الرقابية إنشاء ودعم أنظمة لتدريب المشغلين، وإعادة التدريب على فترات محددة ومنتظمة، وإجراء اختبارات الكفاءة؛ لضمان عدم حدوث أخطاء كارثية، وكذلك أنظمة الإدارة؛ لضمان أمثلة الأمان خلال التشغيل.

- وسوف يوفر التطبيق الملائم لإطار الوقاية - بصورة تلقائية - بما يتضمنه من تبرير للفحص وأمثلة للوقاية الكافية لأي شخص يتعرض للإشعاع أثناء خضوعه للفحص الأمني بأجهزة التصوير التي تعتمد على استخدام الأشعة المؤينة، بما فيهم المجموعات السكانية الحساسة ذات الوضعية الخاصة. وبناء على هذا فإنه إذا تم استيفاء التوصيات الواردة في هذا الكتاب خلال إجراء الفحص الأمني فإنه لن يكون لزاما اتخاذ إجراءات وقائية خاصة لوقاية الأطفال أو النساء الحوامل.
- قد يحدث تعرض للأفراد أثناء فحص البضائع والمواد؛ حيث يحدث - أحيانا - أن يختبئ بعض الأفراد بحاويات البضائع، ويستخدمها بعضهم في الاتجار بالبشر. وعلى هذا يجب وضع هذا الاحتمال طى الاعتبار عند تبرير مثل هذه الأنواع من الفحوص الأمنية، التي قد تتشابه مع مثل تلك الحالة؛ مثلما قد يحدث عند منافذ الدخول والخروج الوطنية. مع مراعاة أمثلة الوقاية.
- وإنه لأمر مفيد حقا - في مثل هذه الحالات والحالات المشابهة - استخدام الحوار المباشر كوسيلة إيجابية مع أصحاب المصلحة. والحرص على توفير المعلومات المناسبة؛ لتلبية حق الفرد في المعرفة، وتلك أدوات هامة في الأمثلة الوقائية خلال تنفيذ إجراءات الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة. ولا مناص من دقة الاتصالات، وثراء المعلومات المتاحة، والاستجابة للمخاوف التي قد تنتاب أصحاب المصلحة، ودرءها بأساليب مقنعة، على أن تمتاز بالبساطة؛ لتكون مفهومة للجميع.

#### استنادا على النقاط السابقة توصي اللجنة بما يلي:

- قبل اتخاذ القرارات النهائية بتوظيف تكنولوجيا الفحص الأمني التي تقوم على استخدام الأشعة المؤينة فإنه ينبغي النظر في تبرير الفحص بعناية بالغة. ليس هذا فقط؛ بل ينبغي إعادة النظر في تبرير هذا الفحص بصفة دورية؛ نظرا للتهديدات المحتملة، والتي قد تتحول وتتصاعد سريعا، وكذلك في تكنولوجيات الفحص المتاحة والمتطورة.
- ينبغي اعتبار الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة أحد حالات وضعيات التعرض الإشعاعي المخططة. وفي نفس الاتجاه من المهم التعامل مع تعرضات الأفراد أثناء الفحص الأمني - لدواعي أمنية - على أنها تعرض للجمهور؛ بحيث لا يتم تجاوز حدود القيم المطبقة عليه. وفي حالة إذا ما تأكد تبرير الفحص الأمني فإنه ينبغي خضوعه لإطار رقابي مناسب؛ لتطبيق أمثلة الوقاية بأعلى درجة من الاحترافية، وأن يتم الإشراف عليه عن طريق هيئة محددة، مع التشديد على اجراء التفتيش الدورى؛ لضمان تحقيق كافة متطلبات الأمان الإشعاعي خلال التشغيل. هذا وإن لم يتم تبرير الفحص الأمني فإنه لا ينبغي تفعيله ألبتة.

- وفى حالة إذا ما تم تبرير استخدام أجهزة الفحص الأمني بواسطة المختصين فيجب - ومنذ البداية - مراعاة اتباع النظم الدولية في التصميم؛ لتحقيق أعلى درجات الجودة في مواصفات التصميم التي تنهجها الجهات الدولية المرجعية في هذا الشأن؛ مثل اللجنة الكهروتقنية الدولية، وهيئة المعايير الدولية، والمعهد الوطني الأمريكي للمعايير.
- ومن المهم الاهتمام بالرسائل الرئيسية، والأسئلة المتعلقة، والأجوبة عليها، وتطويرها باستمرار، على أن تُتاح بسهولة خلال عمليات التشغيل المتتالي؛ لتسهيل التفاعل مع أصحاب المصلحة ببساطة وثقة.
- والمسألة الجديرة بالتوقف عندها هنا هي أنه لا ينبغي السماح ببقاء السائقين - أو معاونين - خلف مقاعد سيارات نقل البضائع أثناء خضوعها للفحص الأمني، لشغل وسائل النقل أثناء الفحص، إلا في ظروف استثنائية. بعبارة أخرى يمكن القول إن تعرض هؤلاء الأفراد لا ينبغي أن يكون مسألة متلائمة مع التشغيل؛ أو أن متطلبات تشغيل أجهزة الفحص تتطلب بقاءهم، وتلزمهم به.
- وكأمر استباقي ينبغي تقييم تعرض الأفراد المتسللين في حاويات البضائع وقت فحصها أمنياً؛ لتقييم الآثار المترتبة على هذه التعرضات الإشعاعية، وحساب ما إذا كانت قيم التعرض الإشعاعي في حدود قيم تعرض الجمهور أم لا، وتقديم وسائل وقاية مساوية - ومناسبة - لمثل هذه الحالات؛ لعدم تجاوز حد جرعة الجمهور.

## المصطلحات

### ✚ نظام الكشف النشط:

جهاز للفحص الأمني يعتمد على استخدام الإشعاع لتنشيط الهدف المراد فحصه؛ فينبعث منه إشعاع آخر، يسهل الكشف عن الهدف.

### ✚ نظام كشف التشتت الارتدادي:

جهاز فحص أمني ثانٍ يقوم على استخدام الأشعة المؤينة، عن طريق قياس الأشعة المشتتة من الجسم؛ لخلق صورة. وفي هذا النظام الكشفي يقع المصدر المشع والكاشف المستخدم في نفس الجانب بالنسبة للجسم المراد فحصه.

### ✚ نظام الكشف الانتقالي:

يخلق جهاز الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة صورة عن طريق قياس الأشعة التي تنتقل عبر اختراق الهدف المراد تصويره. وفي هذه الحالة يقع المصدر المشع والكاشف في جهتين متقابلتين، بينهما الهدف.

### ✚ الفحص أو حدث الفحص:

وفي هذا النوع من الفحص يتم التقاط صورة أو مجموعة من الصور للحصول على المعلومات الضرورية لفحص الفرد أو الهدف بشكل صحيح.

### ✚ الفحص الأمني:

الفحص الأمني هو نشاط يُنفذ للكشف عن الأشياء التي تتم محاولات متعددة للمرور بها دون رغبة من القائمين على أمن المكان بأساليب مختلفة؛ لأنها غير مرغوب فيها، أو أن إدخالها عمداً يمكن أن يُشكل تهديداً أمنياً، وقد يتم استخدامها لدواعي خبيثة.

## 1. المقدمة

(1) يعود التعرض الإشعاعي المتعمد للإنسان إلى بدايات اكتشاف الإشعاع والتعرف على المواد المشعة. وبالعودة إلى التاريخ نجد أنه في معظم الحالات التعرض الإشعاعي المتعمد للإنسان أنه نتاج حتمى للتعرض الإشعاعي الطبي للمرضى، والذي يهدف إما إلى التشخيص أو العلاج. ومن المتوقع أنه في معظم حالات التعرض الإشعاعي أن تفوق الفوائد التي تعود على المريض من التعرض للإشعاع أي ضرر - آنى أو مستقبلى - من جراء هذا التعرض الإشعاعي.

(2) ومع ذلك، فإن الأحداث الأخيرة علي مستوى الأمن الوطني والعالمي بالتزامن - جنبا إلى جنب - مع تطور تقنيات التصوير الأمنية الحديثة قد زاد من اعتبارات النظر في استخدام الإشعاع الذي ينجم عنه تعرضات إشعاعية متعمدة في المجال غير الطبي بشكل كبير ومؤثر. وتتعرض - عادة - مجموعات متزايدة من الأفراد عن عمد، بهدف استخراج صور واضحة للأهداف التي قد تكون مخبأة بحوزة أى فرد من تلك المجموعات.

(3) يمكن اعتبار الفحص الأمني - في سياق هذا الكتاب - بأنه أي نشاط يقوم على استخدام الأشعة المؤينة عند نقطة تفتيش على مدخل منطقة ما إلى داخلها، أو للولوج عبرها إلى جهة أخرى، لمراقبة الدخول؛ بغية الكشف عن الأجسام أو المواد التي يمكن أن تشكل تهديدا بشكل ما، أو أنها غير مرغوب فيها لأسباب شتى؛ مما يعنى أن إدخالها خفية - عمدا - يمكن أن يشكل تهديدا أمنيا بشكل أو بآخر، أو لدواعي شريرة لن يتم تعريفها إلا فيما بعد. وفي حالة ما إذا كان الهدف المراد فحصه هو فرد (على سبيل المثال لتحديد حمله سلاحا خفيا؛ لاستخدامه بعد الدخول في التهديد والحصول على ما لا يستحقه، أو ارتكاب عمل إرهابي)؛ فإنه يتم تصنيف ظروف التعرض الإشعاعي - في مثل هذه الحالة - بالتعرض الإشعاعي المتعمد للفرد. ويُستخدم هذا التطبيق - أو يتم اعتباره ضرورى قصوى - للفحص الأمني للأفراد قبل السماح بالدخول إلى المناطق المحظورة، أو تلك ذات الطبيعة الخاصة؛ مثل مناطق المطار الأمنية، أو في حالة الأحداث الكبرى التي تحتشد فيها الجماهير في الميادين الكبرى، أو بالقرب من المباني التي ترمز إلى جهات مؤثرة في الدولة؛ مثل المحاكم، أو أماكن زيارات الوفود الأجنبية الرسمية، أو الخطرة كالسجون، أو حتى الساحات والملاعب حيث التجمعات الجماهيرية الضخمة. وقد يتم الفحص بصورة واحدة أو صور متعددة، للحصول على المعلومات المطلوبة لدواعي أمنية.

(4) ويشمل الفحص الأمني أيضا استخدام الأشعة المؤينة لفحص المواد والبضائع ووسائل النقل في موانئ الدخول المختلفة، ومعابر الحدود، وغيرها من أجل البنود المتعلقة بالأمن. ولا يندرج هذا التطبيق - في معظم الحالات - ضمن فئة التعرض الإشعاعي المتعمد للأفراد. ومع ذلك، قد توجد ظروف معينة يُعلم فيها بتواجد الأفراد مسبقا، وقبل تعرض الهدف (مثل سائقى سيارات النقل والشاحنات

الضخمة على سبيل المثال)، أو هؤلاء الذين لا توجد إشارة إلى تواجدهم. وتتم الإشارة أحيانا إلى الأفراد أو المجموعات التي قد تختبئ - لغرض ما - في حاويات البضائع، بهدف تجنب الكشف بأنهم "متسللين".

(5) ويُلخص الكتاب الحالي المفاهيم والارشادات ذات الصلة التي أرستها اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP). كما يقدم النصيحة بشأن تطبيق توصيات اللجنة في سياق الفحص الأمني. ومن الجدير بالذكر أن نطاق هذا الكتاب لا يشمل أي حالات أخرى من حالات التعرض الإشعاعي المتعمد للأفراد، لدواعي طبية أو غيرها، رغم أن النصيحة التي يتم تقديمها فيه قد تكون صالحة - أيضا - لحالات أخرى، مع إيداء الاعتبار الواجب لكل تطبيق له طبيعته المحددة.

(6) وفي عالم اليوم تُستخدم تقنيتان مختلفتان - بصفة رئيسية - في التصوير باستخدام الأشعة المؤينة المستخدمة للفحص الأمني للأفراد: الأولى هي تقنية التشتت الارتدادي، بينما الثانية هي التصوير بالأشعة الانتقالية بعد عبور الهدف. وتستخدم تقنية التشتت الارتدادي - أساسا - لتصوير الأجسام المخفاة في ثنايا الملابس. بينما تصور الأشعة الانتقالية الأجسام التي قد يكون تم ابتلاعها - لتهديبا - أو تلك المخبأة في فتحات الجسم المختلفة، أو تم زرعها - بتقنية ما - أسفل الجلد. وبصفة عامة فإن التعرض الإشعاعي للأفراد خلال الفحص الأمني باستخدام التقنية الأولى أقل - بكثير - من الجرعة الناجمة عن الفحص بالتقنية الثانية. ولكن المسألة ليست بهذه البساطة؛ لأن بعض الأنظمة - المتاحة الآن - تستخدم مزيجا من التقنيتين معا. وعادة تُستخدم تقنية التصوير بالأشعة الانتقالية في فحص الأنشطة المرتبطة بالمواد والبضائع، والتي تتميز - عادة - باستخدامها طاقة أعلى من تلك المستخدمة في الفحص الأمني للأفراد، لتوفير صور ذات درجات وضوح مناسبة للأهداف. وفي حالات معينة يمكن استخدام أنشطة الكشف عن المواد والبضائع باستخدام تكنولوجيات الكشف النشطة. وسوف يرد وصف موجز لتكنولوجيات الفحص الأمني الحالية في الباب رقم (3).

## 2. خلفية

(7) بمراجعة تعرض الإنسان للإشعاع المؤين بطريقة متعمدة يتضح أن تعرض الأفراد العاديين من الجمهور يحدث - عادة - خلال التعرض الإشعاعي الطبي؛ سواء تم ذلك في مراحل التشخيص أو مرحلة العلاج. ومع ذلك فهناك ظروف أخرى تحدث فيها مثل هذه التعرضات الإشعاعية المتعمدة؛ مثل حالات فحص الأفراد لدواعي أمنية مختلفة. ولا يشمل الفحص الأمني للأهداف - عادة - تعرضات إشعاعية متعمدة للأفراد. ولكن في ظل ظروف استثنائية معينة تنشأ قد تحدث هذه التعرضات الإشعاعية؛ مما يُحتمل معها ظهور مخاطر متباينة، تلك التي يجب وضعها على الاعتبار؛ عن طريق إخضاعها لدراسات مكثفة. وقد وفرت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) بيانات عن التعرض الإشعاعي المتعمد للأفراد نتيجة التعرضات غير الطبية منذ ستينات القرن الماضي. وقامت منظمات دولية أخرى - وهيئات ذات ثقل - بإتاحة معلومات مماثلة في هذا الشأن، ووضعت مواصفات، وحددت ومعايير للأداء، وبناء عليه قدمت التوصيات المناسبة.

(8) نشرت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) تقريرها رقم (15) عام (1969) (ICRP, 1969)، وفيه تم ابداء الرفض القاطع لعمليات التصوير الإشعاعي للبشر لأغراض غير طبية. وفيه تمت الإشارة إلى مثالين من الأشعة الفلورية التنظيرية والفحص الجمركي الدقيق للبضائع؛ بهدف مكافحة الجريمة. وانطلاقاً من هذا الموقف الافتراضي فقد حدد الكتاب المذكور الظروف الاستثنائية التي يُسمح بممارسة هذه الأنشطة تحت ظلها، وتلك الظروف هي:

i. إذا تم الحصول على إذن من السلطة المؤهلة المختصة.

ii. وإذا اعتبرت هذه الفحوص أنها ضرورية، ولا غنى عنها مطلقاً.

iii. وأخيراً إذا تم إجراء تلك الفحوص تحت إشراف طبيب الأشعة.

(9) وبرغم هذا التشديد الذي نادى به اللجنة فقد أدت الأحداث الدولية التي واكبت تلك الفترة الزمنية - مثل سلسلة اختطاف الطائرات - باللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) إلى أن تؤكد اعتقادها أن الفحص الأمني لركاب الطائرات يمكن أن يكون له ما يبرره، ولكن دون تقديم أي تفاصيل أو رؤى فيما يتعلق بالمسئوليات الخاصة بها، والعمليات المرتبطة، أو حتى دور الوقاية الإشعاعية في تبرير هذه النوعية من التعرضات الإشعاعية (ICRP, 1971).

(10) في عام (1977) صدرت توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP, 1977) الجديدة - آنذاك - دون أن تبطل التوصيات السابقة التي وردت في بعض كتب اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) السابقة، بما فيها الكتاب المذكور أعلاه رقم

(15) (ICRP, 1969)، لكنها وضعت في الاعتبار حالات إضافية فيما يتعلق بالتصوير الإشعاعي غير الطبي للبشر، وغير التصوير بغرض الفحص الأمني فقط.

(11) وأتت التوصيات الأشهر سنة (1990) - والتي أصدرتها اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP, 1991) - دون أن تتضمن أية توصيات فيما يتعلق بالتصوير الإشعاعي للبشر لدواعي غير طبية، أو بشكل أكثر تحديدا غير مرتبطة بممارسات الفحص الأمني.

(12) خصصت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية الكتاب رقم (73) (ICRP, 1996) للوقاية الإشعاعية في مجال الطب، وأمان الإجراءات الطبية. وفيه تم توسيع نطاق التعرض الإشعاعي الطبي - مقارنة بما سبقت الإشارة إليه في كتاب اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم (60) (ICRP, 1991) - ليشمل التعرض الإشعاعي لدواعي الطب الشرعي، وتُوجد مرجعية لهذا الفحص؛ على الرغم من أن هذه الإشارة المرجعية لم ترد إلا في سياق الفحص الطبي، وليس الفحص لأغراض أخرى مثل الفحص الأمني.

(13) وأتى أوان إصدار الكتاب رقم (103) الذي نشرته اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية عام (2007) (ICRP, 2007)، وفيه قامت اللجنة بإعادة النظر في العديد من المفاهيم السابقة، وغيرت بعض حدود التعرضات الإشعاعية، كما وصفت فيه مجموعة من الشروط التي ينبغي معها اعتبار التعرض الإشعاعي غير مُبرر، دون إجراء تحليل دقيق للموقف القائم، ومراجعته بعناية أكبر، ما لم تكن هناك ظروف استثنائية، تتطلب اتخاذ قرار سريع بقبول هذا التعرض. لكن حتى تلك الظروف الاستثنائية المذكورة لم تشمل - بالاسم - تطبيقات الفحص الأمني. ومع ذلك - وبسبب أغراض استعمال الأشعة المؤينة في الفحص الأمني - فقد طرأت أسئلة، أعقبها إثارة جدلية؛ لأن تطبيق توصيات اللجنة في هذا الفحص الأمني يتسبب في تعرض إشعاعي متعمد للفرد بدافع غير صحته.

(14) ولقد قامت منظمات أخرى - أيضا - بتوفير معلومات عن جوانب الفحص الأمني، وخاصة المجلس الوطني للوقاية الإشعاعية والقياسات (NCRP) في الولايات المتحدة الأمريكية. وفي إصداره رقم (16) لسنة (2003) (NCRP, 2003) وفر المجلس النصيحة بشأن الفحص الأمني للبشر. بينما وفر المجلس في إصداره رقم (20) لسنة (2007) (NCRP, 2007) النصيحة بشأن بعض الجوانب المتعلقة بالفحص الأمني للبضائع؛ بواسطة معجل ينتج الأشعة السينية بطاقة عالية. وتناول المجلس في الإصدارين التاليين - رقم (21) (NCRP, 2011a)، ورقم (22) (NCRP, 2011b) - جوانب الوقاية الإشعاعية ذات الصلة بتكنولوجيات الكشف النشطة.

(15) تتخذ السلطات الوطنية أو الإقليمية - في بعض الحالات - مواقف محددة لحظر استخدام الأشعة المؤينة على جسم الإنسان، إلا في حالات الدواعي الطبية. وفي حالات أخرى توجد قرارات تتعلق بتبرير واستخدام نوع معين من الماسح الأمني. وظهرت العديد

من التقييمات المستقلة حول قيم جرعات التعرض الإشعاعي من مختلف الأنظمة المتاحة تجارياً. وقد أبرزت بعض الهيئات - مثل لجنة الوكالات التوجيهية الأمريكية للمعايير الإشعاعية (ISCORS, 2008) - توجيهات عدة لتبرير أنظمة الفحص الأمني، والخطوات التنفيذية للوقاية الإشعاعية التي يتعين اتباعها في حالة إذا ما تم تبرير هذا الفحص. والمتابع لتطور القرارات الخاصة بهذا الشأن يلحظ تطورها مع حدة التغير المستمر في تهديد البيئة، والتكنولوجيات المتاحة لمجابهة تلك التهديدات.

(16) كما تم فحص القضايا المحيطة باستخدام الأشعة المؤينة في الفحص الأمني فيما يخص أعمال الهيئات الدولية. وعلى سبيل المثال فقد دعت منظمة الصحة العالمية إلى استخدام الأشعة المؤينة على البشر لدواعي غير طبية، بما في ذلك الكشف عن الأسلحة، وورد ذلك في تقرير فني أصدرته (WHO, 1977). خلاص التقرير إلى أن هذا الفحص لا ينبغي أن يتم إلا عندما لا تُتاح طرق بديلة - ومقبولة - ذات حد أدنى من المخاطر. وأكدت - بشدة - على الحاجة إلى إدارة الجرعة لأمتلة الوقاية. وفي هذا الصدد فقد وردت في الآونة الأخيرة ورقة معلوماتية صدرت عن لجنة الوكالات المشتركة بشأن الأمان الإشعاعي (IACRS, 2010)، حددت فيها بعض القضايا ذات الصلة، وأوجزت الاتجاهات المتعلقة، وأجملت المتطلبات الوطنية. وفي ديسمبر عام (2010) نشر رؤساء الهيئات الأوروبية المختصة بالوقاية الإشعاعية بياناً - شبه وافي - بشأن تبريرات استخدام المساحات الآمنة التي تعتمد في عملها على استخدام الأشعة السينية في فحص كامل الجسم لدواعي أمنية (HERCA, 2010).

(17) ومؤخراً - بالتحديد في عام (2011) - أعادت الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) بالتعاون مع الهيئات الراعية الدولية النظر في معايير الأمان الأساسية للوقاية من الأشعة المؤينة وأمان المصادر المشعة، ونقحتها بصورة جيدة (IAEA, 2011). وبعد التقيح صدرت المعايير المعدلة، والتي تتضمن حكماً مقتضاه أن التصوير البشري باستخدام الأشعة المؤينة للكشف عن الأجسام المخفاة بأى وسيلة - والتي يمكن استخدامها في الأعمال الإجرامية، أو تشكل تهديداً للأمن القومي - يجب أن تبررها الحكومة. وفي حالة تبرير الحكومة مثل هذا التصوير البشري؛ فإنه يجب الوضع في الاعتبار تنفيذ المزيد من المتطلبات المرتبطة بقرار التبرير، على أن تكون قابلة للتطبيق، مع توافر شرط إلزامي بإشراف الجهة الرقابية المختصة.

(18) وقد اقترحت المفوضية الأوروبية مؤخراً إعادة النظر في تشريعات المنظمة الأوروبية للطاقة الذرية (EURATOM) بشأن الوقاية الإشعاعية، تتضمن أحكاماً قانونية؛ بشأن تعرض البشر للتصوير الإشعاعي لأغراض غير طبية، بما في ذلك استخدام الأشعة المؤينة في الفحص الأمني، وذلك عام (2012) (EURATOM, 2012). وبعد اعتماد تلك الأحكام القانونية فإنها سوف تكون ملزمة قانوناً للدول الـ (27) الأعضاء في الاتحاد الأوروبي (EU). وقد أعطى التقيح الأخير أمن الطيران في الاتحاد

الأوروبي ما يعد بمثابة تحويلاً باستخدام الماسحات الأمنية البشرية كوسيلة من وسائل الفحص الأمني الرئيسي في مطارات الاتحاد الأوروبي، لدواعي أمنية، باستثناء تلك التي تستخدم - بالفعل - الأشعة المؤينة كوسيلة فحص أولى منذ البداية (EU, 2011).

(19) وفي ذات الشأن فقد طورت منظمات محلية ودولية مختلفة مختصة في المعايير - بالإجماع - معايير الأداء للتعرض الإشعاعي، ومواصفات الأداء في الكشف عن الأهداف المرتبطة بمصادر قلق أمني. ومن تلك الهيئات منظمة المعايير الدولية (ISO)، واللجنة الكهرو تقنية الدولية (IEC)، والمعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI).

(20) في عام (2002) نشر المعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI) - بتوافق الآراء - حد الجرعة الفعالة للفحص مرة واحدة، والتي قدرها بقيمة (0.1) ميكرو سيفرت (ANSI, 2002). وقد أقر المعهد في هذا المعيار الذي أنشأه بألا تزيد قيمة الجرعة الفعالة عن (0.25) مللي سيفرت جرعة فعالة في أي فترة (12) شهرا متتالية للفرد من أي منشأة مفردة، تطبق نظام الفحص الأمني بالأشعة. وفيما بعد تم تحديث هذا المقياس وتعديله للإشارة إلى مصطلح (الفحص)، والتي قد تتطوي على عدة عمليات فحص أمني، عوضا عن صورة واحدة (ANSI, 2009).

(21) وفي عام (2010) نشرت اللجنة الكهرو تقنية الدولية (IEC) معيارها الدولي ذي الكود (IEC 62463) لأنظمة الأشعة السينية المستخدمة في الفحص الأمني للأفراد (IEC, 2010a). ويتيح هذا المقياس معايير الأداء الإشعاعية لأنظمة الفحص الأمني. ويوجد مشروع قياسي آخر تم نشر تفاصيله كاملة، ورمزه (IEC 62709)، عن (أجهزة الإشعاع - قياس أداء صور يتم التقاطها بأنظمة الأشعة السينية، أو بأجهزة أشعة جاما، ويستخدم الاثنان في أنظمة الفحص الأمني للبشر)، أو ما يمكن أن نطلق عليه - اختصارا - "الوقاية" (IEC, 2014). وعلاوة على ذلك فقد نشرت اللجنة الكهرو تقنية الدولية (IEC) معيار دولي بكود (IEC 62523). وهذا الكود يغطي أنظمة التفتيش بالأشعة على البضائع والمركبات (IEC, 2010b).

(22) يتواصل الجدل حتى اليوم بشأن استخدام الإشعاع في الفحص الأمني، على الرغم من التاريخ الطويل - نسبيا - في هذا المجال، والتعرف على مختلف المواصفات، ومعايير الأداء، والدور الذي يمكن أن تقوم به الوقاية الإشعاعية في عملية اتخاذ القرار، وتطبيق إطار اللجنة للوقاية، إذا ما تم توظيف مثل هذا الفحص. ويهدف هذا الكتاب إلى تقديم النصيحة بشأن الكيفية التي وضحتها اللجنة الدولية لتطبيق مبادئ الوقاية الإشعاعية في إطار الفحص الأمني، في حالة اتخاذ قرار بتبرير الاستخدام. وتنطبق هذه النصيحة بغض النظر عما إذا كانت المُعدّة المستخدمة قد صممت خصيصا لهذه الأغراض أم لا، أو تم استخدامها في الفحص الأمني إلى جانب بعض الدواعي الأصلية الأخرى، مثل المعدات الطبية الإشعاعية.

### 3. أنظمة الفحص الأمني

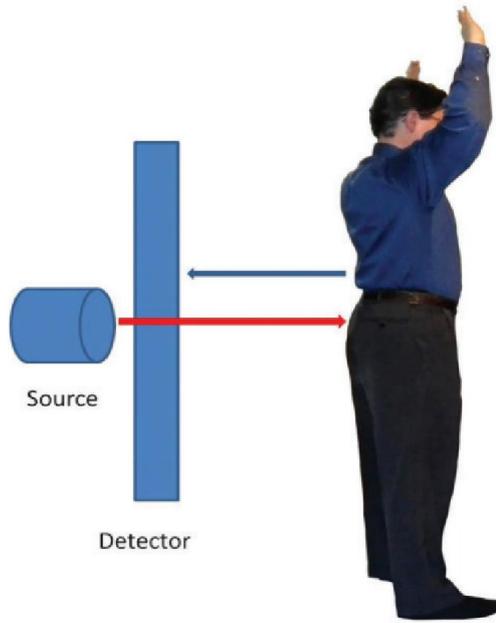
(23) تتواجد حاليا مجموعة متنوعة من أنظمة الفحص الأمني التي تستخدم الأشعة المؤينة، للكشف عن الأفراد، عند نقاط التفتيش الأمنية. وتعتمد تلك الأنظمة - أساسا - على تقنيتين؛ الأولى هي تقنية التشتت الارتدادي، والثانية تقنية قياس الأشعة الانتقالية، وذلك بعد اختراقها الهدف المراد تصويره. وتتوافر تقنية ثالثة تعتمد على مزج التقنيتين السابقتين.

(24) وفي بدايات الاستخدام تولدت مناقشات مكثفة - وجدال متواصل - بين الجماهير بعد إدخال واستخدام نظم الفحص الإشعاعي لفحص الأفراد أمنيا في أماكن متعددة. والغريب في الأمر أن معظم تلك المناقشات قد تركزت - في جزء كبير منها - على الاعتبارات غير الإشعاعية؛ فعلى سبيل المثال ثارت المخاوف بشأن انتهاك الخصوصية؛ بسبب قدرة هذه الأنظمة على الرؤية من خلال الملابس. مثل هذه المخاوف بالتأكيد تحتاج إلى معالجة، ولكنها ليست فريدة من نوعها لأنظمة استخدام الأشعة المؤينة. وقد أدى ذلك إلى استمرار صقل تلك الأنظمة وتقويتها، بما في ذلك برامج نظم المعالجة، لإزالة صورة مفصلة لجسم الفرد، وتقوم - فقط - بعرض العناصر التي قد تكون مدعاة للقلق الأمني؛ بما يعنى أن ما يتم عرضه أمام القائم على عمليات الفحص هو مجرد مخطط عام للفرد، والتركيز على الأجسام الغريبة، أو غير المألوفة. وبالمثل فقد أثرت أسئلة كثيرة من الناحية القانونية حول الاحتفاظ بالصور التي يتم فحصها، والوثائق المرتبطة بها، واسترجاعها مستقبلا لأي غرض كان. ويجب تناول كل تلك الأسئلة بنوع من الاهتمام البالغ في عملية اتخاذ القرار الشاملة. وكانت نفس هذه القضايا أيضا قد أثرت كجزء من الحوار حول استخدام الأنظمة القائمة على التكنولوجيات البديلة مثل أفران الميكروويف، وبالتالي - وكما سبق قوله - فهي ليست فريدة من نوعها لأنظمة الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة.

(25) في السطور التالية سوف يتم وصف فئات وأنواع المعدات المستخدمة؛ لشرح المساهمات الإشعاعية المحتملة من كل نوع من أنواع التقنيات الشائعة في عمليات الفحص الأمني. وانطلاقا من هذه النقطة فإنه من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية ليس مهما إذا ما كان الجهاز المستخدم أو النظام المطبق في الفحص كان مقصود - أصلا - لغرض معين، مثل التشخيص الطبي والعلاج أم لا. بالنسبة لنا - كمتخصصين في الوقاية الإشعاعية - فإن القضايا ذات الأهمية الفعلية هي تلك التي توضح الظروف الفعلية للتعرض، وحالات الاستخدام التي يجري النظر فيها.

### 3.1. تكنولوجيا التشتت الارتدادي

(26) صُممت تكنولوجيا التشتت الارتدادي للفحص الأمني للبشر، وتستخدم - أساسا - لتصوير الأهداف التي يُحتمل أن تكون مخبأة تحت الملابس. وتبلغ الجرعة الإشعاعية الفعالة نتيجة تعرض الفرد لهذه الأنظمة (0.1) ميكرو سيفرت - تقريبا - لكل صورة للجزء الأمامي من الجسم، بينما تقل تلك القيمة في حالة كون الصورة خلفية أو جانبية. وعلاوة على ذلك فإن توزيع التعرض الإشعاعي على الأنسجة والأعضاء العميقة قد يكون ضئيلا؛ لأنه يتركز - في الغالب - على الجلد؛ لأن الطاقات المستخدمة هي الطاقة الناعمة - أقل من 35 كيلو إلكترون فولت (كيف) - التي تبلغ من الضعف الإشعاعي حدا تعجز معه عن اختراق الجسم بشكل ملحوظ. ولمزيد من الدقة يمكن التأكيد على أن قيم التعرض الإشعاعي تتوقف على مواصفات الأجهزة المستخدمة، وقد يكون بينها تفاوت. والأمر الذي يجب وضعه في الاعتبار أنه - في بعض الأحيان - قد يكون من الضروري التقاط صورة للفرد مرات عدة؛ صورة أمامية، وثانية خلفية، وثالثة ورابعة من الجانبين؛ بهدف الحصول على المعلومات المطلوبة لتلبية المصالح الأمنية. وهكذا، فإن (الجرعة الإجمالية) خلال هذا الفحص الشامل سوف تكون أكبر - بالتأكيد - من الجرعة الناجمة عن التعرض الإشعاعي لمرة واحدة. يُذكر أنه في ظروف معينة قد تكون أنظمة التشتت الارتدادي مفيدة - أيضا - في الفحص الإشعاعي للبضائع والمواد. (27) وتعتمد هذه الأنظمة في تشغيلها على حزمة ضيقة من الأشعة المؤينة، والتي تفحص الهدف المعنى، في نمط نقطي، وبسرعة عالية. وتوجد الكواشف الكبيرة على نفس الجانب الذي يُوجد فيه مصدر الأشعة السينية؛ من ثم تقوم بالكشف عن الأشعة المشتتة مرة أخرى من جسد الفرد الذي تعرض للفحص الأمني. ويبين الشكل رقم (3.1) مخطط لطريقة التشتت الارتدادي للأشعة السينية.



الشكل رقم (3.1): طريقة التشتت الارتدادي للأشعة السينية أثناء التشغيل

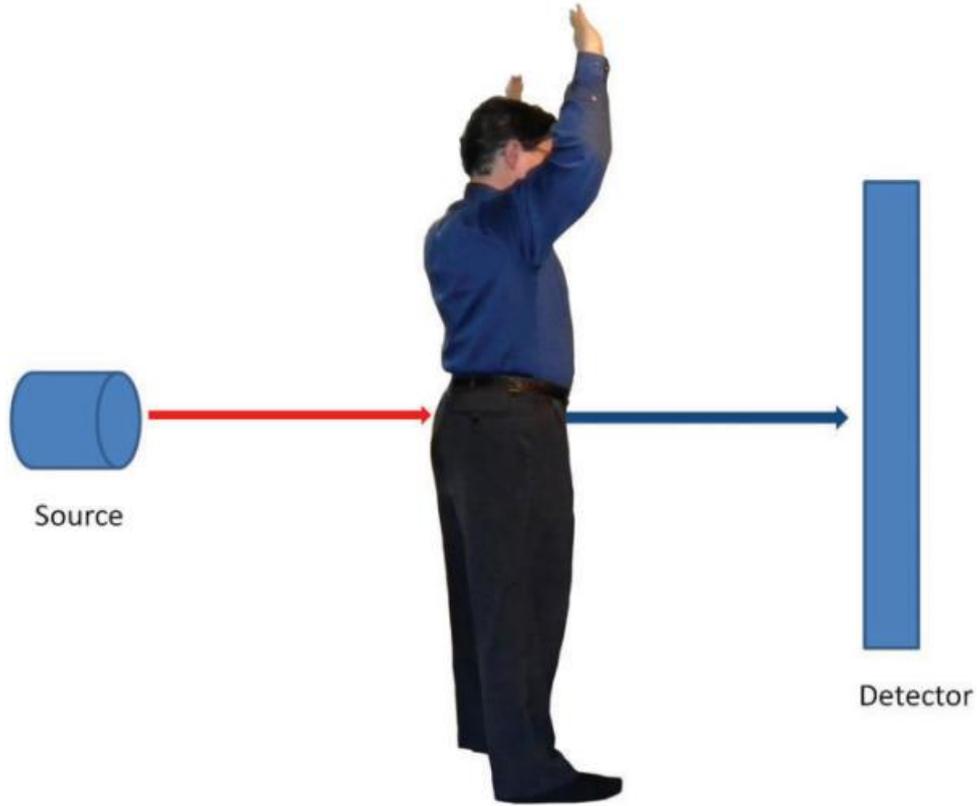
(28) إن قيمة الجرعة الإشعاعية التي يتلقاها الفرد الذي يتم فحصه بنظام التشنت الارتدادي هي مجرد جزء صغير - جدا - من التعرض الإشعاعي الإجمالي الذي يتلقاه يوميا من المصادر الأخرى. وعلى سبيل المثال - لا الحصر - فإن قيمة تلك الجرعة أدنى ب (1000) مرة من الجرعة التي يتلقاها خلال الفحص النموذجي للصدر بالأشعة السينية، وتعادل - تقريبا - قيمة نفس الجرعة الإشعاعية المتلقاة من الأشعة الكونية خلال بضع دقائق في رحلات الطيران على ارتفاعات شاهقة.

(29) لقد وُضعت هذه الأنظمة في الخدمة على المعابر الحدودية، ونقاط الدخول الوطنية المختلفة، للقادمين برا أو بحرا أو جوا. وتم تنصيبها - كذلك - علي مداخل ومخارج السجون؛ في محاولة جادة لمنع دخول المخدرات والممنوعات للمساجين، أو تهريب الأسلحة الخفيفة إليهم، والتي قد يستخدمونها في إثارة القلاقل، ومحاولات الهروب الأبدية، التي لا يكفون عن ممارستها بدأب يُحسدون عليه. ولقد مورست ضغوط هائلة بعد حدث الطائرة الإرهابي - الذي أشرنا إليه سابقا - في عام (2009)؛ لتنفيذ استخدام نظم التصوير الإشعاعي في الكشف الدقيق عن ركاب الطائرات؛ في محاولة جادة لمنع الحوادث قبل وقوعها.

### 3. 2. التقنية الانتقالية

(30) تستخدم نظم الكشف الإشعاعي التي تعتمد على قياس الأشعة التي تنتقل عبر الهدف، ومن أهدافها الأساسية الكشف عن الأجسام التي قد يكون تم ابتلاعها، أو تلك المخبأة في تجاويف الجسم، أو حتى تم زرعها تحت الجلد. وتزيد قيمة الجرعة الفعالة الناجمة عن كل مرة فحص لهذا النوع من النظام الفحصى - في حالة إن تم تصميمها للفحص الأمني للبشر - عن نظيرها المتلقاة بواسطة أنظمة التشنت الارتدادي، وتتراوح تلك القيمة ما بين (2-5) ميكرو سيفرت، وأحيانا تتجاوز تلك القيمة؛ تبعا لتصميم المعدة المستخدمة في الفحص. ومع ذلك فإن ميزة التقنية الانتقالية الأساسية أنها تبين طبقات الجسم المختلفة والمتراكبة. ولهذا السبب فإن تفسير الصور التي تم أخذها بهذه التقنية أكثر تعقيدا من صور التشنت الارتدادي.

(31) وفي هذه الأنظمة يتم تكوين الصورة عن طريق اختراق الأشعة المؤينة للهدف، ومن ثم وصولها إلى الكاشف الإشعاعي، والذي يُوضع على الجانب الآخر المقابل لمصدر الأشعة المؤينة. والأشعة التي تنتجها هذه الأجهزة قد تكون الأشعة السينية المولدة آليا، أو نظائر مشعة تنبعث منها أشعة جاما. ويبين الشكل (3. 2) الشكلى التخطيطي لهذه المنظومة.



الشكل رقم (3. 2): فكرة تشغيل الأشعة السينية الانتقالية

(32) وتستخدم أنظمة قياس الأشعة الانتقالية - أيضا - لفحص البضائع والمركبات غير المأهولة؛ لمنع تهريب المخدرات والأسلحة وكل الممنوعات من نفس الشاكلة. تستخدم أنظمة الفحص الأمني للبضائع - عادة - أشعة ذات طاقة أعلى بكثير؛ للحصول على الاختراق الضروري لإنشاء صورة واضحة للأجسام الكبيرة. ومثل هذه النظم ليست مصممة للفحص الأمني للأفراد. ومع ذلك، قد تنشأ ظروف خاصة أثناء استعمالها تؤدي إلى إمكانية التعرض الإشعاعي للأفراد. وسوف يتم مناقشة هذا الحالة في الباب رقم (5).

(33) وكعادة كل الأجهزة سوف تستمر أنظمة الفحص الأمني في التطور. وعلى سبيل المثال فقد بدأت بعض الشركات المصنعة - من الآن - في تقديم أنظمة تستخدم كلا التقنيتين؛ التشتت الارتدادي، والأشعة الانتقالية، والمزج بينهما. ويحتمل أن تتسبب هذه الأنظمة في تحديات إشعاعية إضافية، ولا سيما في تقييم الجرعات التي يتعرض لها الأفراد المعرضين للفحص الأمني، والأفراد الآخرين الذين قد تسوقهم ظروفهم للتواجد في مناطق قريبة من منطقة الفحص الأمني وقت تشغيل منظومة الفحص.

### 3.3. تقنية الكشف النشط

(34) تستخدم تقنية الكشف النشط أنواع أشعة مختلفة من الإشعاعات الجسيمية؛ لتحفيز المادة كي تتبعث منها أشعة يمكن كشفها، وذلك في الحالات التي تكون فيها المواد موضع الاعتبار غير مشعة بطبيعتها. وتكون مستويات طاقة الأشعة المنبعثة منها - بشكل طبيعي - منخفضة جدا، وإن لم يتم استخدام الدروع الوقائية المناسبة في أماكن الفحص. ويتم تشغيل تلك الأنظمة باستخدام شعاع، يعمل كمحقق مخضرم، يجبر الهدف - سواء كان مجرد جسم مادي أو مكان معين - الذي يشتبه في احتوائه على مواد قابلة للانفجار أو متفجرة على البوح بكل تفاصيله، بكل دقة وأمانة، لم يعهدهما في نفسه من قبل. وكمثال محدد لو وجدت أنواع معينة من المواد المتفجرة فإن هذا الشعاع يقوم بتنشيطها؛ مما يؤدي بها إلى أن تنهار تحت ضغطه؛ ومن ثم تدلى بكل ما حافظت عليه - طويلا - من أسرار، في صورة طاقات إشعاعية مميزة لها، تبلغ من دقتها أنها أشبه ببصمات أصابع الإنسان؛ مما يعنى أنها مثالية في التعرف على طبيعة المادة طى الانتباه أيا كانت. ليس هذا فقط؛ وإنما تساعد في التحديد الكمي والكيفي لتلك المادة، وموضعها - أيضا - في المواد المستهدفة. وأهم ما في هذه الأجهزة أنها تحدد هوية تلك المواد - تحديدا لا غبار عليه - من مسافة بعيدة.

## 4. نظام الوقاية

### 4.1. حالات التعرض الإشعاعي

(35) نظمت توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) لعام (2007) مواقف التعرض الإشعاعي، وقسمتها إلى ثلاث حالات هي: التعرض الإشعاعي المخطط، والتعرض الإشعاعي في حالات الطوارئ، وحالات التعرض الإشعاعي القائمة. تنشأ حالات التعرض الإشعاعي المخططة عن الإدخال المتعمد للمصادر المشعة وتشغيلها بواسطة إدارة محترفة. تؤدي حالات التعرض الإشعاعي المخططة إلى التعرض الإشعاعي العادي - يُطلق عليه المتوقع - والتعرض الإشعاعي المحتمل، أو غير المتوقع على حد سواء. بينما تحدث حالات التعرض الإشعاعي لحالات الطوارئ أثناء تشغيل حالات التعرض الإشعاعي المخططة، ولكن يحدث خطأ ما يؤدي إلى حالة فقدان السيطرة على المصدر، أو نتيجة أي موقف آخر غير متوقع؛ مما يتطلب معه اتخاذ إجراءات ضرورية وعاجلة؛ لتجنب - بقدر الإمكان - التداعيات الوخيمة، أو تقليل العواقب غير المرغوب فيها. وأخيراً فإنه يمكن تعريف حالات التعرض الإشعاعي القائمة بأنها الحالات التي يكون فيها المصدر موجود بالفعل، ولا يمكن منعه؛ مثل غاز الرادون، ولكن يتم عند اتخاذ قرار بالسيطرة على التعرضات الإشعاعية - ذات الصلة - الناجمة عنه؛ للتأكد من تقليل المخاطر المحتملة إلى أدنى حد يمكن تحقيقه. وتشمل تلك الحالة التعرضات الإشعاعية الطبيعية، بالإضافة إلى التعرضات الإشعاعية كنتيجة حتمية للحوادث الإشعاعية والنووية السابقة، وتجارب البدايات في صراع الدول على الصدارة، وكذلك مجموع الممارسات المختلفة على مستوى العالم.

(36) ترى اللجنة أنه ينبغي التعامل مع استخدام الأشعة في الفحص الأمني باعتبارها حالة من حالات التعرض الإشعاعي المخططة. وفي مثل هذه الحالات يكون إحضار المصدر المشع لهدف واضح، والتعامل به متعمد؛ من ثم يتم التخطيط الجيد للتعامل معه في كل الحالات؛ مما يتيح الفرصة المناسبة لسن الضوابط الكافية؛ لضمان الوقاية المناسبة ضد مخاطر الأشعة المؤينة، وذلك منذ البداية، وقبل البدء في ممارسة النشاط فعلياً. ولكن قد تنشأ حالات لا تتوافق مع الحالات المخططة، وذلك في ظل ظروف معينة. ويتم مناقشة تلك الحالات في الباب (5) الخامس.

#### 4. 2. فئات التعرض الإشعاعي

(37) تميز اللجنة بين ثلاث فئات تتلقى تعرضات إشعاعية. هذه الفئات هي: المهنيين، والمرضى والعاملين في المجال الطبي، وأخيرا الجمهور. بالنسبة للفئة الأولى وهي المهنيين فإنها تتلقى تعرضات إشعاعية كنتيجة طبيعية لظروف العمل التي تعمل فيها. ومع ذلك، وبسبب وجود مناسيب إشعاعية في كل مكان من أماكن عمل المهنيين - مع اختلاف القيم تبعا لتصنيف المناطق والقطاعات داخل تلك المناطق - فقد أرست اللجنة حدودا للتعرضات المهنية، وبررت تلك التعرضات بأنها يجب أن تكون نتيجة العمل المخطط، وهو الذي يتم تحت مسؤولية إدارة الجهة المشغلة، والتي تقوم قبلها - بالتأكد - بتنفيذ كافة الاعتبارات الوقائية التي تكفل حماية العاملين؛ بتقليل قيم التعرضات الإشعاعية إلى أدنى حد يمكن تحقيقه، مع ضرورة أن تكون محصلة الفوائد المتوقعة أكبر - بكثير - من احتمالات مجموع المخاطر والأضرار الحالية والمستقبلية، مع وضع العوامل الاجتماعية والاقتصادية في الاعتبار. أما التعرض الإشعاعي الطبي فيحدث نتيجة محاولات تشخيص المرض؛ مثل تشخيص حالة الأسنان، أو أثناء علاج الأشخاص. هذا بخلاف أولئك الذين يتعرضون للإشعاع تعرضات مهنية؛ بسبب طبيعة العمل. لكن المهنيين - دائما - يملكون حد أعلى من العلم، مقارنة بغيرهم من المرضى الذين ينتمون لفئة الجمهور؛ وعلى هذا يمكنهم تقديم وسائل الدعم والراحة للمرضى طواعية، بدون التعرض لأضرار كبرى. وتوجد نماذج تعرض أخرى غير شائعة؛ مثلما يحدث لمن يشتركون - طواعية - في برنامج البحوث الطبية الحيوية التي تتطوي على تعرضات إشعاعية متباينة، وهم يعلمون - قبل المشاركة - بما ينطوي عليه الأمر من مخاطر محتملة. أما الفئة الأكبر عددا - وهي فئة الجمهور - فهي تشمل جميع حالات التعرض الإشعاعي باستثناء تعرضات الفئتين السابقتين؛ فئة المهنيين، وفئة المرضى والعاملين في المجال الطبي.

(38) قد يؤدي استخدام الإشعاع والمواد المشعة في الفحص الأمني إلى حدوث تعرضات إشعاعية لكلا من المهنيين والجمهور. وفي العادة فإن الأفراد الذين يعانون من التعرض الإشعاعي المهني هم الذين يعملون على تشغيل ومراقبة معدات الفحص وصيانتها، وغيرها من الأنشطة المرتبطة بها، والتي هي ضرورية من أجل إحكام السيطرة على عملية تشغيل المصدر. أما الأفراد الآخرين الذين لم يتم فحصهم إشعاعيا ولكنهم - لأي سبب - قد يكونون على مقربة من منطقة إجراء الفحص الإشعاعي فيجب معاملتهم كأفراد من الجمهور.

(39) ويُعتبر تعرض الأفراد الذين يتم فحصهم إشعاعيا لدواعي أمنية أحد مصادر تعرض الجمهور؛ ولذلك فإن قيم التعرض - في تلك الحالة - يجب أن تُضاف إلى قيم التعرض لباقي المصادر، على ألا تتعدى القيمة النهائية (1) مللي سيفرت في السنة. وترى اللجنة أن هذه العبارة تنطبق بحذافيرها، بغض النظر عما إذا كان الفحص الإشعاعي للأفراد يتم نتيجة خيارات شخصية لهم - كما

يحدث أثناء عبور بوابات الفحص بالمطارات لقضاء إجازات في أماكنهم المفضلة، محليا أو عالميا - أو نتيجة تأدية مهام عملهم التي يتلقون عليها رواتبهم، مثل طاقم الطائرة، والأفراد الذين يسافرون في مهام خاصة بالعمل، أو السعاة المخولين بنقل الوثائق أو المواد، أو الأفراد الذين تتطلب طبيعة أعمالهم الوصول إلى مناطق بعينها، والتي تقع ضمن المنطقة الآمنة؛ مما يستلزم عبور بوابات الفحص الأمني. وإذن فإن كل هذه المخاطر هي مخاطر متعمدة، وهي - عموما - ليست مسئولية إدارة التشغيل التي يخضع لسلطانها الفرد، بل وليست لها علاقة مباشرة لا بالعمل مع الإشعاع وتداول المواد المشعة، ولا بصحة الفرد. وهكذا، يصبح من الأولويات إبداء الاهتمام الكامل والدقيق بمنطقية تبريرات مثل هذه التعرضات الإشعاعية من عدمها. وإذا ثبت تبريرها وجدواها فمن الضروري السعي للأمتثلة بتطبيق سبل الوقاية المتاحة. وفي هذا الصدد، فإنه ينبغي تحديد الاحتياجات الأمنية بشكل واضح، بما في ذلك أنواع وحجم التهديد، والمخاطر المرتبطة، على ألا يتم إجراء فحص فعال إلا إذا تم تأكيد هذا التهديد، أو زيادة احتمالية الخطر المتوقع. وينبغي اعتبار تعرض الأفراد الذين قد يتعرضون مباشرة نتيجة لفحص المواد - أيضا - على أنه تعرض أفراد من الجمهور، وقد تمت مناقشة تلك الجزئية - بالتفصيل - في الفصل الخامس (5).

### 4.3. التبرير

(40) يُعتبر مبدأ التبرير أحد المبدئين الأساسيين اللذين يُطبقان في جميع حالات التعرض الإشعاعي. ومن خلال توصيات اللجنة التي وردت في الكتاب رقم (103) (ICRP, 2007) يتضح أن مبدأ التبرير يعني أنه لكي يمكن قبول أي قرار بالتعرض الإشعاعي - دون غضاضة - فإن الأمر يتطلب دائما النظر بتمعن في كفتي الميزان؛ حيث يجب أن تفوق الكفة التي تُوضع بها محصلة المنافع الناتجة عن استخدام المصدر المشع نظيرتها التي تتوء بحمل مجموع الأضرار المحتملة والمخاطر المتوقعة على المدى القريب والبعيد. وتؤكد اللجنة أنه بالنسبة لحالات التعرض الإشعاعي المخططة التي تستلزم إدخال مصدر مشع جديد في الخدمة أن تفوق المنفعة الناتجة عن استخدامه للفرد والمجتمع ككل مجمل الضرر الذي قد ينتج عنه طيلة فترة استخدامه. ومن المهم - كذلك - التأكيد على أن الفوائد التي تعود على المجتمع يجب أن تؤخذ في قرار التبرير. ومن الناحية الأخلاقية توجد حاجة ماسة للنظر - بشكل صريح - في كل من مجموع المنافع والأضرار للفرد، والفوائد التي قد تعود - بطريقة مباشرة أو غير مباشرة - على مجموعات محددة من الأفراد، دون اغفال انعكاسات الاستخدام على المجتمع ككل كذلك.

(41) إن التبرير هو عملية متعددة السمات؛ بما يعني أنها تتطلب دراسة كل الفوائد الممكنة، والآثار المترتبة على اقتراح معين، مع الأخذ بعين الاعتبار مختلف البدائل التي قد تكون متاحة، لتحديد ما إذا كانت هناك فائدة صافية لإدارة النشاط الذي يُستخدم فيه المصدر المشع أم لا. وبالنظر إلى القضايا الأمنية التي يجب تضمينها في هذه العملية يتضح أن تبرير استخدام الأشعة المؤينة في الفحص الأمني هو - تقريبا - وظيفة حكومية، وقرار يجب أن تتخذه السلطات المسؤولة رسميا.

(42) يتضح - كذلك - من توصيات اللجنة التي وردت في الكتاب رقم (103) (ICRP, 2007) أن العواقب التي يتعين النظر فيها لا تقتصر على تلك التي ترتبط بالإشعاع؛ بل تشمل - أيضا - المخاطر الأخرى، وجملة التكاليف، ومحصلة الفوائد المترتبة على ممارسة هذا النشاط، الذي يتم استخدام المصدر المشع فيه. وهذا يعني أن الإشعاع لا يمثل سوى أحد المخاطر المتوقعة التي يجب أخذها بعين الاعتبار. وبالتالي يذهب التبرير إلى ما وراء نطاق الوقاية الإشعاعية. ولهذه الأسباب توصي اللجنة بأنه لكي تكون الممارسة مُبررة فإن الأمر يتطلب أن تفوق الفوائد التي يتم الحصول عليها كل المخاطر المحتملة. ومما هو غنى عن الذكر أنه يجب أن تشارك سلطات الوقاية الإشعاعية في عملية اتخاذ القرار، ولكن البحث عن أفضل البدائل المتاحة للجميع مهمة خارج نطاق مسئولية هذه السلطات.

(43) للتأكيد: ليس من دور اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) الادعاء بأن استخدام الإشعاع والمواد المشعة في أنظمة الفحص الأمني له ما يبرره أم لا. فاللجنة تعتقد أن استخدام الأشعة المؤينة لفحص الأفراد هو ظرف استثنائي يتطلب تبريرا مقنعا

وحذرا. ولا ينبغي - بشكل عام - أن يتم افتراض أن هذا الفحص مُبرر أو مقبول من تلقاء نفسه. وكما تم ملاحظته في الكتاب رقم (103) (ICRP, 2007) يتضح أنه من الضروري النظر في كل الفوائد والآثار المترتبة على النشاط المقترح. وبالنظر إلى حالة الفحص الأمني التي يناقشها الكتاب الحالي فلا بد من النظر في عدد من العوامل؛ أهمها إنه إن لم يكن له ما يبرره فإنه لا ينبغي ممارسته.

#### 4. 3. 1. تبرير فحص الأفراد

(44) لا يهدف التعرض الإشعاعي للفرد خلال الفحص الأمني إلى توفير المعلومات التي من شأنها المساهمة في صحة الفرد، كما هو الحال في حالات التعرض الإشعاعي الطبية. ومع ذلك فإنه يمكن أن نخلص إلى أن الفائدة المؤكدة التي تنعكس على الأفراد تتمثل في التأكد من تأمين البيئة التي يتواجدون فيها من جملة تهديدات معينة، ذات ارتباط بتلك البيئة. وعلاوة على ذلك توجد فوائد اجتماعية قد تنجم عن مثل هذه التعرضات الإشعاعية؛ تتمثل في وقاية المجتمع - ككل - من مخاطر التهديدات المختلفة؛ ووقاية مجموعات الأفراد في الاجتماعات واللقاءات المختلفة، أو - على نطاق أعم - في وسائل النقل العام. ومنع تدمير البنية التحتية للدولة، والمعالم الهامة بها من هجوم إرهابي يُحتمل أن تنجم عنه أضرار شتى.

(45) وتشمل قرارات التبرير التي ترتبط باستخدام الأشعة المؤينة - أيضا - النظر في التقنيات البديلة، والتي قد تكون متاحة - الآن أو مستقبلا - لتحقيق الأهداف المحددة من وراء الفحص الأمني بالأشعة المؤينة. وقد لا تعتمد هذه التقنيات البديلة في تشغيلها على استخدام الأشعة المؤينة، وهذا جيد، ولكن الجيد جدا أن تفي تلك البدائل بخيارات إجرائية مختلفة. ونعود مرة أخرى للتأكيد على أنه ليس من صميم دور اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) أن تُلزم - أو حتى تُعلن - الجهات المستخدمة بحتمية اللجوء إلى استخدام بدائل غير إشعاعية، عوضا عن استخدام الأشعة المؤينة في نشاط معين، أو حتى أن تكون لها الأولوية عليها. ومن المعروف أن عوامل أخرى ليست ذات صلة بالمعايير الإشعاعية قد تؤثر في الاختيار؛ مثل كفاءة الكشف عن الأهداف طى الاعتبار، والوقت اللازم لإجراء عمليات الفحص، والدقة، والموثوقية، وما إلى ذلك، على كل المنافع التي يمكن الحصول عليها من الأنظمة التي تستخدم الأشعة المؤينة. وعلاوة على ذلك فإنه توجد مجموعة مختلفة من العوامل التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار؛ فقد تتسبب الأنظمة غير الإشعاعية في مخاطر أخرى، سواء عامة أو على نطاق محدود، أو تكون - حتى - سببا في إزعاج ومضايقة الأفراد الذين يتم فحصهم لدواعي أمنية. ولا تفضل اللجنة أن يتم تفسير توصياتها بأنها تميل لترجيح - أو مجرد الإبقاء بتفضيل - التقنيات التي تعتمد على استخدام الأشعة المؤينة، أو البدائل المختلفة لها. ونخلص مما سبق إلى أن الفيصل في ترجيح أو رفض استخدام

تقنية معينة من بين الأنظمة المختلفة المتاحة هو فعاليتها في تحقيق الغرض المنشود، والوصول إلى الهدف المقصود من الفحص الأمني في سياق معين.

(46) وثمة مسألة أخرى تُثار كثيرا فيما يتعلق بما إذا كان الخضوع للفحص بتقنية خاصة هو أمر اختياري أم إجباري؛ أي أنه لا مفر من اجتيازه. وفي حالة توافر تقنية بديلة معها هل يجوز الاختيار فيما بينهما؟ مثل هذه البدائل التي قد تستخدم في الفحص مطلوبة - بالفعل - من قبل عدد من الدول، ومدى إمكانية اللجوء إلى الأسلوب اليدوي التقليدي في الفحص والتفتيش، وما شابه من أساليب، قد تتنوع تبعاً لمكان الفحص، ومدى أهميته. والأمر الذي لا شك فيه أن اللجنة تدرك أن الترتيبات المنفذة لاستعمال تقنيات بديلة ينبغي أن تكون شائعة في أماكن الفحص الأمني ذات الطبيعة الخاصة - مثل المطارات - على أن تتناسب الغرض، بغض النظر عن أنواع التقنيات التي يجري استخدامها. ودور الوقاية الإشعاعية هو توفير المعلومات عن مخاطر استخدام الأشعة المؤينة، وبالتالي المساهمة في مناقشة مطلعة خلال تبرير الاستخدام. وإذا تم تبرير استخدام الفحص الأمني بالأشعة المؤينة فمن الضروري أن تُسهم المعلومات التي يتم الحصول عليها من جراء تلك المناقشات العميقة والمكثفة في توضيح - لا غبار عليه - عن مخاطر استخدام الأشعة المؤينة خلال الأنشطة التشغيلية. ويأخذ هذا الأخير شكل ضمان بتوافر معلومات موثوقة، على أن تُعطى الفرد الفرصة في الاطلاع عليها؛ كحق أصيل له في الحصول على المعرفة المطلوبة بصورة كافية؛ كجزء من عملية الفحص الأمني. أما عن الاتصالات والتفاعلات المرنة مع أصحاب المصلحة فيتم عرضها - لاحقاً - في البند (4.6).

(47) من الضروري أن يتم تصميم أنظمة الفحص الأمني التي تعمل باستخدام الأشعة المؤينة بحيث تعمل على توفير معلومات مفيدة مع الحد الأدنى من التعرض الإشعاعي. وتشمل العوامل التي تلعب دورها عادة عدد مرات الفحص الضرورية التي تقي بحالة الفرد الخاضع لهذا الفحص بما فيه الكفاية. ومن المهم أيضاً أن تعمل تلك الأنظمة بشكل موثوق، بحيث أنه يكون مفهوماً - بداهة - للعاملين على هذه الأنظمة أن أي تعرض إشعاعي إضافي للفرد ليس ضروري، ومن ثم لا يتم اللجوء إلى إعادة الفحص لنفس الشخص بسبب عدم وجود معلومات كافية، ولن يتحقق ذلك إلا إذا كانت الأجهزة المستخدمة ذات ثقة ومرجعية، اعتماداً على أسماء وخبرات المصنعين. وبالتالي فإن عملية التبرير بحاجة لأن تشمل التوقعات بشأن أداء النظام، ومتوسط الجرعة الإشعاعية ذات الأثر؛ لأخذها بعين الاعتبار. وبالإضافة إلى ما سبق تتواجد مجموعة اعتبارات مماثلة في الأهمية والتوقعات لتحسين الوقاية يفترض مراجعتها، إذا تم قبول تبرير استخدام الإشعاع المؤين.

(48) وتسلم اللجنة بالتطوير المستمر للمعايير الجمعية ذات الصلة بأداء وكفاءة نظام الفحص (مثل القدرة على الكشف عن الأهداف المعنية التي يمكن اعتبارها تهديدات محتملة)، والجرعة المتوقعة للأفراد الخاضعين للفحص الإشعاعي بواسطة أنظمة فحص مختلفة.

وتوصي اللجنة باستخدام هذه المعايير في عملية التبرير، وأنه إذا تم التوصل إلى قرار نهائي بتبرير الاعتماد على النظم التي تستخدم الأشعة المؤينة فيجب أن تُعطى الأفضلية لأدنى مستويات التعرض الإشعاعي، بما يتفق مع تحقيق الأداء المقصود (أمثلة الوقاية). (49) كما ترى اللجنة أنه في حالة قبول التبرير باستخدام أنظمة الكشف عن الأفراد، وتم توظيفها في هذا الغرض بالفعل فلا ينبغي أن تُسهم سوى بجزء نذر من حد الجرعة الإشعاعية السنوية لأفراد الجمهور. وفي هذا الاتجاه تتفق آراء اللجنة مع توصيات عدة لمنظمات أخرى، مثل المجلس الوطني للوقاية والقياسات الإشعاعية (NCRP 2003) لأنظمة التشتت الارتدادي. كما تم تضمين الإرشاد التوجيهي كجزء من معايير الأداء التي تتوافق في الآراء بشأن المعدات المتقدمة، أو تلك التي مازالت قيد التطوير، من خلال هيئات مثل المعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI 2009)، واللجنة الكهرو تقنيّة الدولية (IEC 2010a). وتوصي اللجنة بأنه يجب أن يتم النظر إلى هذه القيم كقيود على الجرعة، وهو ما يمثل دواعي التخطيط التي تراعى حدود التعرض، مع وجود علاقة واضحة تفصل بين الجرعة لكل صورة، أو الجرعة لكل حدث يستدعي الفحص، والتوقعات المفترضة بشأن عدد حالات التعرض الإشعاعي المتوقعة سنويا.

(50) وفي نفس الآن ينبغي إجراء عمليات تطوير مستمرة لمعايير استخدام أنظمة الفحص الانتقالية، والتي تتسبب - عادة - في حصول المعرضين للفحص الأمني على جرعات إشعاعية أكثر تأثيرا في كل مرة يتم فيها الفحص، تبعا لنظرية الاحتمالات. وقد لاحظت اللجنة ذلك بسبب زيادة جرعات الأفراد المعرضين لتلك الفحوص، وتستدعي هذه الحالة أن تكون الاستفادة اللازمة لتبرير ممارسات مثل هذه الأنظمة أكبر من احتمالات المخاطر المحتملة كما سبق توضيحه. وعلى العكس من التعرض الإشعاعي الطبي فإن التصوير غير الطبي لا يسهم - مباشرة - في التأثير على صحة الفرد؛ مما يستدعي أن يصف التبرير - بوضوح كاف - الفوائد التي يفترض أن يجنيها الأفراد الذين يتلقون تلك التعرضات الإشعاعية. وهذا لا يعني أن استخدام هذه الأنظمة غير مبرر، لكنه يعني وجود عبء أكثر أهمية من مجرد التبرير النظري؛ يتمثل في ضرورة إثبات أهمية الفحص قبل بدء الاستخدام الفعلي.

(51) إن أحد أهم الاعتبارات التي يجب وضعها في الحسبان في قواعد بيانات الفحص هو عدد مرات تكراره لنفس الفرد. وكمثال فإنه بالنسبة للأفراد الذين يتم فحصهم في المطارات من الممكن أن يتم فحص فرد واحد - مثل الطيار أو القائم على شؤون البريد السريع - عدة مرات يوميا، أو حتى أسبوعيا، وقد يكون شهريا. وعلاوة على ذلك، فمن الضروري الوضع في الاعتبار المجموعات الأخرى من الأشخاص الذين قد يضطرون - كجزء من واجباتهم - للتعرض بتكرار كبير نسبيا. وتشمل هذه المجموعات موظفي الخدمات الأرضية في المطارات المختلفة، وذلك أثناء الدخول والخروج من المنطقة الأمنية مرات عدة في اليوم الواحد، ويقل عنهم أطقم الطيران، ومن شابههم. مثل هذه المجموعات تختلف - تماما - عن المجموعات سابقة الذكر في تكرار التعرض؛ لذلك يجب

التعامل مع التعرضات الإشعاعية التي يتلقونها خلال مرات الفحص الأمني المتكررة على أنها تعرضات إشعاعية مهنية؛ لأن الدخول إلى مناطق آمنة - حيث أماكن عملهم - لن يتحقق إلا بعد الخضوع للفحص الأمني؛ أي أنه بمثابة جزء من متطلبات الوظيفة. وعلى النقيض منهم فإن هؤلاء الأفراد الذين لا تتطلب طبيعة عملهم - أو واجباتهم المهنية - مثل هذا التعرض المستمر، ولا الفحص التكرارى مثل القائمين على فحص معدات أجهزة الفحص ذاتها فإن تشغيلهم يفترض أن يكون بواسطة إدارة تشغيل أنظمة الفحص الأمنية. ولذا توصي اللجنة بأن يتم التعامل مع مثل هذا التعرض الإشعاعي كتعرض الجمهور، وأن تتاح لهؤلاء الأفراد نفس الوقاية التي يتم توفيرها لأفراد الجمهور. كما ينبغي أن تُدرج توقعات نتائج تلك التعرضات في عملية التبرير مجموعات الأفراد المختلفة، الذين قد يتواجدون بالقرب من معدات الفحص لأي سبب، على أن يتم وضع تخطيط فعال لتنفيذ استراتيجيات تضمن حمايتهم.

(52) وبالطبع فإنه يجب - أيضا - وضع الجرعة الجماعية الناجمة عن نشاط الفحص الأمني المتكرر في الاعتبار. ويمكن اعتبار أن الجرعة الفعالة الجماعية بمثابة أداة للأمتثلة؛ حيث تفيد في مقارنة التقنيات الإشعاعية، وأيضا في جدوى وفعالية تطبيق الإجراءات الوقائية. وفي حالة أنظمة الفحص الأمني قد تكون الجرعة الجماعية مفيدة - كذلك - في المقارنة بين الآثار المترتبة على استخدام أنظمة مختلفة أثناء عملية التبرير. وقد يكون من المفيد تفصيل مكونات لتوفير المزيد من المعلومات المفيدة لاتخاذ قرارات صائبة فيما يخص عمليتي التبرير والأمتثلة، على نفس النمط الذي تم استعراضه في كتاب اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) رقم (101) (ICRP, 2006).

(53) إن قرارات التبرير من الأهمية للدرجة التي تستلزم الاستناد إلى عوامل عدة تتباين وتتنوع كما وكيفا. ومنها - أولا: يجب أن يكون هناك تحديد حكومي للمطلوب، والتزام بضمان أخذ جميع العوامل ذات الصلة في الاعتبار. وعلى نفس المستوى - أيضا - ينبغي الحرص على تكامل المدخلات المقدمة من الهيئات الأمنية والجهات الاستخباراتية على نحو فعال؛ لوضع تصور واضح - بما فيه الكفاية - لمصادر تهديد البيئة المعنية، وتطويره - باستمرار - لدعم اتخاذ القرار. وهذا يعني أن القرارات ذات الصلة بتبرير استخدام الأشعة المؤينة سوف تحتاج إلى أن تؤخذ على المستوى الحكومي، في معظم الحالات، حيث يمكن السعي لتحقيق نوع من التوازن ما بين محصلة رؤى الجهات المشغلة والجهات الرقابية من جهة، وما بين وجهات النظر الأمنية والاستخباراتية من جهة أخرى. وخلاصة القول إن القرار النهائي بتوظيف تكنولوجيا معينة للفحص الأمني تعتمد على عوامل كثيرة، منها عوامل غير ذات صلة باعتبارات الوقاية الإشعاعية، غالبا.

(54) في حين يستمد التبرير قوة عندما يكون على مستوى المدخلات والقرارات الحكومية، إلا أن تلك القوة لا تعنى أن يتم تعميم التبرير على كل المستويات؛ حيث توجد أيضا حاجة للنظر في اقتراح - أو فرضية - بحالات خاصة جدا ومحددة، ذات أساس

واضح - بما فيه الكفاية - لفهم مزايا معينة، والآثار المترتبة على الاقتراح المقدم لتلك الحالة خصيصا، والتي قد لا تنطبق على سواها. من المسلم به عموما أنه ليس من المناسب أن يتم الاقرار - دفعة واحدة - بتبرير استخدام الأشعة المؤينة في كل أنشطة الفحص الأمني. والاقتراح الأجدى في هذا الشأن أن تقوم بالإشراف على تشغيل نظام الفحص الأمني جهة حكومية، على أن يتم التركيز على قطاعات محددة، مثل وسائل النقل. من المهم - كذلك - النظر بعين الاعتبار إلى فئات معينة بحاجة إلى الفحص الأمني، أو ذات ظروف محددة - طارئة غالبا - تتطلب تفعيل وضعية الفحص الأمني في أماكن غير اعتيادية، لأوقات قصيرة، تنتهي بانتهاء تلك الظروف الطارئة، ولا يتم الاستناد إلى التبرير بانتفاء هذه الظروف. ويعتمد الأمر - في المقام الأول - على بيئة التهديد ذاتها، بمواصفاتها وطبيعتها، ونوعية الأهداف بها، وأيضا أعداد الأفراد الذين ينبغي إخضاعهم لهذه الفحوص الأمنية، وكذلك الآثار التراكمية لمثل هذه الحالات الخاصة، وما نحو ذلك. وعلى سبيل المثال يمكن أن يوجد تبرير أمني واضح - لا غبار عليه - في فحص المسافرين عبر المطارات، وأمتعتهم الخفيفة والثقيلة، وكل منها يستلزم درجة محددة من الفحص. ولكن الأمر يصبح بحاجة ماسة إلى مراعاة مجموعة اعتبارات مختلفة أخرى إذا ما كانت تلك الأنظمة قد تم تحديدها للعمل في أماكن أخرى، من أجل تحديد إذا ما كانت الظروف الاستثنائية التي يتم اتخاذها ذريعة لإجراءات الفحص الأمني سوف تؤدي إلى فائدة صافية إيجابية، يمكن الركون عليها لتبرير التعرض الإشعاعي أم لا. ومع ذلك فهذا لا يعني أن تكون هناك حاجة إلى تبرير منفصل لإجراءات الفحص الأمني لكل مطار من مطارات العالم على حدة؛ فبمجرد أن يتم التبرير لحالة معينة في مطار محدد يمكن تعميمها على باقى المطارات بالمثل، ودون إعادة دراسة الحالة كاملة. من المهم - للغاية - إيجاد نهج متوازن، يضمن توافر المعلومات اللازمة لدعم اتخاذ القرار. وذلك كما هو الحال مع أمثلة أخرى من توصيات اللجنة، حيث يستدعى الأمر توافر قوالب تفصيلية وكافية، لمجموعة من العوامل، التي هي بحاجة إلى النظر فيها؛ لضمان اتخاذ قرار مستنير، بدلا من اتخاذ قرار سريع قد يكون خاطئ، ثم الرجوع عنه؛ مما يتسبب في إثارة البلبلة، ويعوق عمليات الفحص الطارئة التالية.

(55) وإذا ثبت أن هناك ما يبرر استخدام الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة فإنه ينبغي التعامل مع حالات الفحص - في تلك الحالة - على أنها حالة تعرض إشعاعي مخططة، تنطبق عليها توصيات اللجنة الملزمة في هذا الإطار. كما ينبغي تنفيذ الضوابط اللازمة، وتطبيق برنامج الوقاية الإشعاعية التشغيلي المناسب؛ للتأكد من تنفيذ الإطار الوقائي المناسب الذي أوصت به اللجنة، وضمان تنفيذه بشكل صحيح. وتوصي اللجنة - بشدة - بمراجعة التبرير دوريا؛ نظرا للتطور السريع في التهديدات المحتملة أو الكامنة، وتطور تقنيات الفحص المتاحة وتغيرها.

#### 4. 3. 2. تبرير فحص المواد والبضائع

(56) ينطوي فحص المواد - بما فيها حاويات البضائع ووسائل النقل وغيرها - على نوع مختلف من عملية التبرير؛ بسبب الممارسات التشغيلية العادية، والحاجة إلى ثوابت تهدف إلى تقليل - أو إلغاء - التعرض الإشعاعي للأفراد خلال أنشطة الفحص الأمني؛ مما يستلزم إعادة النظر فيه دورياً. ومن هذا المنظور فإن فحص المواد يصبح أكثر شبهاً بالاستخدامات الأخرى للإشعاع والمواد المشعة؛ حيث يتم وضع استراتيجيات الوقاية والأمان بناءً على طرق مرجعية، وإذ ذلك يُمسي التعرض الإشعاعي المتعمد للأفراد لخلق صورة غير مقصود. ومع ذلك، فقد أثبتت التجربة - حتى الآن - أنه يمكن تواجدها بعض الحالات التي يحتمل تعرض الأفراد فيها لخطر التعرض الإشعاعي خلال عمليات فحص المواد والبضائع. ومن أمثلة ذلك حالات تواجدها السائقين داخل الشاحنات خلال فحص البضائع، أو محاولات اختباء الأفراد في الحاويات، ظناً منهم أنها تجنبهم الاكتشاف بواسطة القائمين على الرقابة الأمنية. ومن المعروف أنه - في بعض الحالات - تستخدم السلطات الوطنية عمداً أجهزة الفحص الأمني للبحث بنشاط وتحفز عن الأفراد المتسللين، مع تقديم تبريرات وتحاليل محددة، ومراعاة الجرعات ذات الصلة، والأمان. ومن المناسب إجراء مراجعات دورية لقرار التبرير، نظراً للتطور السريع في التهديدات المحتملة، والتكنولوجيات المتاحة للفحص، والخبرة العملية التراكمية لدى مشرفي الفحوص الأمنية. هذا ويوفر الباب الخامس (5) مزيداً من المناقشات المتعلقة بهذه الظروف الخاصة.

#### 4.4. أمثلة الوقاية

(57) عندما يتم اتخاذ قرارات بشأن تبرير الاقتراحات المقدمة باستخدام الأشعة المؤينة في إعدادات معينة خاصة بالفحص الأمني فإن اللجنة توصي - بعزم وحزم - بتطبيق أمثلة الوقاية، والتي تصبح - عندئذ - قضية هامة ومحورية؛ لضمان تفعيل النشاط المطلوب، ودون تأثيرات سلبية كبرى على المتعاملين بطريقة مباشرة، عن طريق حماية صحة هؤلاء الأفراد بطريقة أكثر فعالية، وزيادة معدلات الأمان الخاصة بهم.

(58) يتطلب مبدأ الأمثلة أن يتم الوضع في الاعتبار احتمال حدوث تعرض إشعاعي أعلى من المخطط. لذلك يجب الحرص على أن يبقى جميع الأشخاص المعرضين وحجم الجرعات الفردية منخفضة لأقل حد يمكن تحقيقه، مع مراعاة العوامل الاقتصادية والاجتماعية؛ أي مراعاة تطبيق مبدأ (الأرارة).

(59) وهذا يعني أن مستوى الوقاية ينبغي أن يكون أفضل ما يمكن في ظل الظروف السائدة، مع تعظيم هامش المنفعة على الضرر قدر المستطاع. ومن أجل تفادي النتائج الجائرة - بشدة - الناجمة عن تطبيق إجراءات الأمثلة فإن اللجنة توصي بتطبيق قيود

الجرعة على حالات التعرض الإشعاعي المخططة منذ البداية؛ لتقييد الجرعات التي قد يتلقاها الأفراد من مصدر مشع معين، ومن ثم تحجيم المخاطر التي قد تتبعها.

(60) وهذا يعني أنه من الضروري السعي لتطبيق أمثلة الوقاية من بدايات مرحلة التصميم، ووضع مواصفات المعدات، ومرورا بالتركيبات، وإنشاء بيئة الفحص الأمني، وبصورة أكثر حزمًا خلال مرحلة التشغيل، والاستمرار في مراعاتها أثناء تنفيذ عمليات الصيانة، سواء كانت روتينية أو طارئة. كما تسهم عوامل أخرى - في غاية الأهمية - في تطبيق أمثلة الوقاية؛ مثل قبول نتائج الاختبارات الأولية التي تتم أثناء التثبيت، والقياسات الدورية المسجلة أثناء التشغيل، وغيرها من تدابير مراقبة الجودة؛ والتي تهدف جميعها للتأكد من أن الافتراضات التي وضعها لتحقيق أمثلة الوقاية صالحة للتطبيق بالفعل خلال عمليات التشغيل المتوالية.

(61) تنصح اللجنة بأن يتم تطبيق توصياتها بشأن قيود الجرعة في صيغة الجرعة الفعالة. وتواصل اللجنة التوصية بالكميات التشغيلية الملائمة، بما في ذلك استخدام الجرعة المكافئة المحيطة  $H^*(10)$  لمنطقة الرصد، و  $Hp(10)$  لرصد الأفراد، على أن تُستخدم للتطوير، والتقييم، وتشغيل، وإدارة مثل هذه الأنظمة (ICRP, 2007). أما بالنسبة لأنظمة الفحص الأمني التي تعتمد على تقنية التشتت الارتدادي فإن التعرض الإشعاعي يكون - في الغالب - على الجلد، وذلك لاعتماد درجة الاختراق على مواصفات المعدات موضع الاعتبار. على الجانب الآخر فإن الأجهزة التي تعتمد على تقنية قياس الأشعة الانتقالية تستخدم طاقات أعلى؛ مما يعنى أنها تتسبب - بطريقة أكيدة - في زيادة الجرعة الفعالة والجرعة المكافئة التي تتلقاها مختلف أجهزة وأنسجة الجسد. وما يجب الإشارة إليه - للتأكيد - أن الرصد المهني للأفراد القائمين على مسؤولية تشغيل الأجهزة الأمنية ليس ضرورياً في حد ذاته؛ إلا بقدر كونه جزء من برنامج مراقبة الجودة المستمر؛ لضمان عمل تلك الأنظمة كما تم تصميمها تماماً، وبلا أدنى حيود في ثوابت التشغيل.

#### 4. 4. 1. أمثلة الوقاية أثناء التصميم والتركيب

(62) يجب تضمين مفهوم الأمثلة في حالة التعرض الإشعاعي المخطط - والتي يحدث فيها تعرض إشعاعي متعمد للأفراد في الفحص الأمني - كي يشمل بعض الاعتبارات الإضافية. وكما أنه يتم الحصول على الصورة لغرض معين فإنه يجب الحرص على بقاء التعرض الإشعاعي منخفضاً للغاية، وبما يكفي - بالكاد - لتحقيق هذا الغرض. وعلى العكس من ذلك يمكن أن يكون التعرض الإشعاعي أكبر مما هو ضروري؛ للحصول على المعلومات اللازمة. وفي مثل هذه الظروف لن يتم النظر إلى الأمثلة. وكما هو معلوم فإنه ليس من الممكن منع مخاطر التعرض الإشعاعي تماماً، أو محوها كلية في حالات الفحص الأمني باستخدام الأشعة المؤينة. وفيها يُنصح بتحقيق الوضع الأمثل، بالحصول على المعلومات اللازمة، بما يتفق مع أدنى حدود التعرض الإشعاعي.

(63) إيماء إلى ما سبق فإنه أمر شديد الإلحاح أن تبدأ مراعاة الأمثلة منذ البدايات الأولى. على أن تكون البداية من مرحلة التخطيط، وتركيب المعدات، باتباع تدابير هندسية محددة؛ بما يسمح بإتاحة المسافة المناسبة، والتدريج، وأنظمة الولوج عبر الأبواب المغلقة بكروت ممغنطة أو ما شابه، وغيرها من التدابير الضرورية التي تعمل على منع الأفراد من ملامسة مصدر الإشعاع بالأيدى العارية بناتا، والذي ليس جزءا من العملية المتوقعة أساسا. ويمكن فحص كل تفاصيل عملية التثبيت من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية؛ لاتخاذ كل الفرص المتاحة في سبيل الحد من التعرض الإشعاعي للعاملين في مجال الفحص الأمني، أو من تضمهم قوائم الانتظار للدخول إلى منطقة آمنة معينة، بعد انتهاء الفحص المطلوب، أو هؤلاء الذين تتطلب طبيعة عملهم البقاء بالقرب من أنظمة الفحص الأمني، بغض النظر عن الوقت. وعلى سبيل المثال فإن فحص الأفراد في المطارات يشكل تحديات متباينة؛ بسبب الشكل الهندسي لحواجز الحماية المادية للمناطق الأمنية مثلا، ووجود قوائم متعددة للأفراد المطلوب فحصهم في توقيتات محددة؛ للحاق بمواعيد الطائرات المرتبطين بها، وبما يمنع أي تهديدات - ولو غير إشعاعية - في نطاق أنظمة الفحص الأمني.

(64) يتم تحديد الأمثلة لوقاية الأفراد - خلال فحصهم إشعاعيا - بنسبة كبيرة بالوضع في الاعتبار اعتبارات التصميم والتركيب المختلفة. وبمجرد الانتهاء من تثبيت نظام الفحص الأمني، ومن ثم الانتقال إلى مرحلة الاختبار، والعبور منها إلى مرحلة التشغيل الآمن تصبح - بعدها - فرص زيادة تحسين الوقاية الإشعاعية على أساس التعرضات الإشعاعية للأفراد محدودة. ومن العناصر الهامة في عملية الأمثلة اختيار أنسب المعدات للفحص المزمع تنفيذه، والتحقق من توافق التصميم مع المعايير المناسبة للأداء. وبالمقارنة بين الخيارات الممكنة والتصاميم المتاحة - في غياب باقى العوامل المؤثرة - تشير الأمثلة إلى تفضيل التصميم الذي يعمل على تقديم أقل الجرعات لكل تعرض إشعاعي، أو الذي يتطلب عدد مرات فحص أقل لاستكمال الفحص الأمني كما يبغى القائمين عليه. وفي هذا الصدد، فإن الجرعة الجماعية لسيناريو استخدام محدد قد تكون مفيدة في المقارنة بين الخيارات الوقائية لنظام معين، وبالتالي المساهمة - الفعالة - في عملية صنع القرار. ومع ذلك فإنه لا يجب أن يتم الاعتماد في إصدار القرار النهائي اعتمادا على نتائج تلك المقارنة التي تعتمد على الفروق التصميمية فقط؛ لأنه توجد عوامل أخرى ذات تأثير ملموس في عملية الأمثلة. من تلك المطالب نسبة تحقق الأداء الناجح في الكشف عن المواد ذات الأهمية بالنسبة للنواحى الأمنية، والآثار المترتبة عليها، وكذلك الوقت اللازم لإجراء الفحص بالكاشف. وعلاوة على ذلك، يجب إعادة النظر في تصميم المعدات؛ كي تتجنب - قدر الإمكان - الحاجة إلى تكرار التعرض الإشعاعي خلال الفحص الأمني المطلوب.

(65) يجب إجراء مجموعة متنوعة من اختبارات القبول في مرحلة ما قبل التشغيل؛ للتأكد من عمل الأنظمة كما تم تصميمها، كما هو الحال مع أنواع أخرى من المعدات. ويشمل هذا قياس الجرعة التي من المفترض أن يتلقاها الفرد الذي يجري فحصه إشعاعيا.

وتسجيل قيم التعرض الإشعاعي في مواقع مختلفة تقع بالقرب من محيط التثبيت. وهذا يتطلب - بطبيعة الحال - قياس الأشعة المشتتة المحتملة؛ لوضعها في الاعتبار. كما يجب الحرص على تحليل وتحسين وأمثلة عملية التثبيت قبل بدء التشغيل الفعلي.

(66) أما بالنسبة للأنظمة المستخدمة في فحص الأفراد فقد تم تعيين قيم مختلفة من الجرعة الفعالة أنت في مستوى التوافق كما أكدت المراجع (ANSI, 2002, 2009). واسميا فقد وصفت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) القيود على الجرعة من ناحية التعرض الإشعاعي السنوي من المصدر. ومع ذلك، ونظرا للطبيعة الفريدة والعرضية من الفحص الأمني فإن مواصفات " كل حالة فحص " تعتبر مناسبة كنقاط انطلاق مؤثرة، لا سيما وهي التي أنشئت في إشارة لظرف محدد وواضح. وتضع عملية التبرير في الحساب الآثار التراكمية للفحص الإشعاعي للأفراد، وبالتالي فإنه يمكن اعتبار المستويات التراكمية للتعرض الإشعاعي مؤشر جيد على قبول - أو عدم قبول - الاستخدام بداية من مرحلة التخطيط. ولذلك فمن المنطقي مواصلة تحسين الأداء على مستوى أكثر من تصميم محدد، والمستوى التشغيلي؛ للاستمرار في محاولات الحد من مزيد من التعرض الإشعاعي. ولن يتحقق النجاح المنشود إلا إذا تم استخدام معايير عملية وقابلة للقياس بالنسبة لقيود الجرعة. والأمر الجيد هو تماثل معايير آراء اللجنة مع تلك الآراء الموجودة في معيار (ANSI) لتقييد الجرعة، وأمثلة الوقاية، وليست مجرد نوع من "السماح" أو معايير التصميم.

(67) وتوصي اللجنة بضرورة استخدام الأنظمة التي تحقق مواصفات التصميم المثالي، بإجماع المعايير واتفاق الآراء، مثل تلك التي تتفق عليها الهيئات المختصة؛ كمنظمة المعايير الدولية (ISO)، واللجنة الكهرو تقنية الدولية (IEC)، والمعهد الوطني الأمريكي للمعايير (ANSI)، لأنواع مختلفة من أجهزة الفحص الأمني. والهدف من وراء هذا الاتفاق هو التأكد من ملائمة الأجهزة هندسيا؛ لتفي بالنسب التشغيلية المطلوبة، وذلك عنصر هام لضمان الوفاء بمتطلبات الوقاية الإشعاعية ضمن نطاقات التشغيل المتوقع.

#### 4. 2. أمثلة الوقاية أثناء التشغيل والصيانة

(68) تعتمد الأمثلة أثناء تشغيل نظام الفحص الأمني - بشكل أساسي - على ضمان عمل المعدات على النحو المنشود، بما في ذلك التحقق الدوري من معايير التشغيل المختلفة، وإجراء القياسات الإشعاعية الدورية بما يضمن أنها في حدود نطاق التشغيل، وغيرها من التدابير المفترضة. وبمجرد بدء عملية التشغيل يجب تفعيل أنشطة مراقبة الجودة، وتدريب المشغلين؛ لأنهما عاملين رئيسيين لضمان أن تظل قيم التعرض الإشعاعي منخفضة إلى أدنى الحدود التي يمكن تحقيقها بدرجة معقولة.

(69) يعمل مبدأ الأمثلة على مواصلة استعراض الحالة التشغيلية، وتحديد إذا ما تواجدت أي فرص للتحسين. وتبقى الأمثلة سارية المفعول مع بدء عملية تشغيل المعدات التي تم تثبيتها كما وضحت المعايير. وكحد أدنى فهذا يستلزم ضمان النظر في تبرير حدود التعرض الإشعاعي، وضمان أن تبقى سارية المفعول، وأن تشغيل واستخدام الجهاز يتم داخل حدود التشغيل التي تم تبرير استخدام نظام الفحص الأمني بناء عليها. كما يجب ضمان بقاء النظام في العمل بما يجنب الحاجة لتكرار التعرض الإشعاعي للفحص.

(70) إن المعلومات المطلوبة لتحقيق الأمثلة تعتمد - غالبا - على الرصد الإشعاعي الدوري، والمراجعات المستمرة على العمليات الجارية التي تجريها إدارة التشغيل؛ للتأكد من عمل الأنظمة كما يجب، وكما تم تصميمها. وتحدد الظروف الإشعاعية وترتيبات الحماية المادية في المنطقة المجاورة لمنطقة تواجد أنظمة الفحص الأمني؛ لتحديد ما إذا كانت هناك تغييرات في تعرضات الأفراد (سواء من المهنيين أو الجمهور)، والالتزام بجدول الصيانة الدوري، الذي تقدمه الشركة المصنعة؛ لضمان أن تعمل المعدات بشكل صحيح طيلة الوقت. وتظل الحاجة قائمة طيلة فترة عمر وعمل المعدة للاختبارات الدورية، والرصد الإشعاعي الدوري. ومن المهم - كذلك - التحقق من الثوابت الإشعاعية عقب عمليات الصيانة الدورية أو الطارئة، والالتزام بمواعيد الاختبار والتحقق والمعايرة؛ اعتمادا على توصيات الجهة المصنعة. ويزداد الاهتمام بالمعايرة بالنسبة لأي وظائف قد تؤثر على ظروف التعرض الإشعاعي، ومن أهمها أنظمة البرمجيات المستخدمة للتحكم في أنظمة الفحص الأمني، وتلك التي تعمل على معالجة الصور لفحصها. ويُفضل أن تشرف جهة رقابية مستقلة على التحقق من الرصد الإشعاعي، وباقي الاختبارات التي تمثل جزءا لا يتجزأ من الأمثلة. وهي مهمة - أيضا - لضمان تنفيذ إطار الوقاية الإشعاعية بشكل صحيح، كما أوصت به اللجنة تماما.

(71) في مراجعة التشغيل، واستعراض التركيبات يشبه إطار الوقاية الإشعاعية لنظم الفحص الأمني الإشعاعي - في كثير من النواحي - تلك الأطر التي تقام عادة في أنواع أخرى من المنشآت التي تستخدم مصادر الأشعة المؤينة. ومن الجدير بالذكر أن بعض الهيئات الدولية مثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) والسلطات المختصة المؤهلة قد حددت المتطلبات اللازمة لتشغيل مثل هذا النوع من المنشآت، وفصلت الإرشادات التي يجب اتباعها في مختلف الحالات العادية والطارئة. وأبانت سبل أمثلة الوقاية،

وتراخيص الاستخدام، وقواعد التفقيش الرقابي. وينبغي أن تستخدم هذه الخبرات - ذات النقل - في تحديد احتياجات الفحص الأمني. تتعلق الجوانب الفريدة في الفحص الأمني بسير العمليات - بنمط مختلف - في الأماكن العامة، وتشغيل معدات الهيئات التي قد لا يكون لديها خبرة سابقة في التشغيل، أو تمتلك خبرة معقولة في مجال الوقاية الإشعاعية.

(72) يتعرض المشغلون والفنيون للتعرض الإشعاعي المهني أثناء التشغيل، أو تقديم خدمات الصيانة، ربما خلال إجراء عمليات الرصد الإشعاعي الدوري، وتنفيذ عمليات المعايرة، وغيرها من الأنشطة المماثلة. وقد سبق أن حددت اللجنة تعريف التعرض المهني بأنه ذاك النوع من التعرض الذي يمكن وضعه تحت سيطرة إدارة التشغيل في شتى الحالات، مع استمرار تلقى جميع العاملين لتعرض إشعاعي في مستوى الخلفية القاعدية في ظروف العمل العادية - دون زيادة ملحوظة - بغض النظر عن الأنشطة التي تتم ممارستها. وفي نفس الاتجاه تؤكد اللجنة أن أمثلة الوقاية تعنى تحقيق مستويات تعرض إشعاعي لأقل حد معقول يمكن تحقيقه، بغض النظر عن فئة التعرض. وتؤكد اللجنة - أيضا - أنه من الخطأ الفادح اعتبار كون التعرض المهني يعني تلقائيا أنه من المقبول بالنسبة للمتعرض تلقى جرعة إشعاعية أكبر من تلك التي يُسمح بها للأفراد من الجمهور، ولا يجب أن يقع مختص أسيرا لهذا الخطأ.

(73) وفي العادة يتم تعيين القيود على جرعة التعرض المهني للأفراد العاملين على تشغيل أنظمة الفحص الأمني عند قيم صغيرة جدا من القيود التي أوصت بها اللجنة بالنسبة للتعرض المهني. وقد أثبتت التجربة أنه عند استخدام أنظمة مصممة تصميما جيدا، ذات تدرج مناسب، وتقدم - بتصميمها الهندسي - مسافة كافية من المصدر، فإنه يتم رصد معدلات إشعاعية ضئيلة - أو شبه معدومة لاقتربها من حدود الخلفية القاعدية - في مناطق تواجد المشغلين، مع ثبات زمن الفحص، وعدم تكراره، إلا في حالات خاصة جدا. والتجربة مفيدة، ولا سيما في مجال إعدادات المحمول، لتحديد الترتيبات المناسبة للسيطرة على المناطق؛ لتجنب التعرض غير الضروري. وتستخدم نتائج اختبار التركيب والرصد الإشعاعي لتعديل ضوابط الوقاية الإشعاعية المطبقة. وعلى ذلك تتوقع اللجنة أن يتفق مستوى حماية هؤلاء الأفراد مع مستويات حماية أفراد الجمهور، على الرغم من أن تعرضهم يعتبر تعرض مهني. وتتوقع اللجنة أيضا أن تُتاح نفس مستويات الحماية لغيرهم من الأفراد العاملين في المناطق القريبة من أنظمة المراقبة الأمنية، ولكنهم ليسوا منخرطين - بأي شكل من الأشكال - في تشغيل النظام وإدارته.

(74) وينبغي - في العادة - إنشاء قيود على التعرض الإشعاعي للجمهور الناجم عن تشغيل أجهزة الفحص الأمني؛ بحيث لا تتعدى سوى قيم غاية في الضآلة من حد الجرعة لأفراد الجمهور. وتعود أهمية الحرص على هذا القيد للجرعة - بشكل خاص - لأن الأفراد المعرضين لايجنون أي فائدة مباشرة نتيجة هذا التعرض الإشعاعي، وما يجنونه يقتصر على فائدة غير مباشرة؛ تتمثل

في ضمان الحصول على بيئة آمنة نتيجة للأنشطة الأمنية المتبعة، وما إلى ذلك. بالنسبة للأفراد الذين قد يتعرضون دون أن يجري فحصهم يمكن تمييز قيم تعرضهم أساساً من معدلات الجرعة الإشعاعية المحيطة، والتي هي - عادة - في حدود الخلفية الطبيعية. (75) وتوصي اللجنة بأنه إذا تم تبرير استخدام أنظمة الفحص الأمني فإنه يجب إخضاعها للسيطرة مع الإطار الرقابي المناسب، بما في ذلك الترخيص والتفتيش من قبل السلطة المعنية المختصة. وكعادتها فقد أنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) متطلبات النظم الرقابية، والسيطرة على المصادر المشعة، بما في ذلك التوقعات المناسبة للتدريب، وإعادة التدريب، وكفاءة المشغلين؛ ونظم الإدارة المناسبة؛ للتأكد من أنه قد تم تحقيق الأمان بشكل فعال كمسئولية رئيسية للجهة المشغلة (IAEA, 2010, 2011).

#### 4. 3. أمثلة الوقاية لفحص المواد والبضائع

(76) يشكل الفحص الإشعاعي لدواعي أمنية للمواد والبضائع - وما نحوهما - فرصة مختلفة للأمثلة. وهذا الفحص لا يتضمن الأفراد. وقد تم تغطية الظروف التي قد تتسبب في تعرض الأفراد والملابس المحيطة بها في الباب الخامس (5). ويحتمل ارتفاع المستوى الإشعاعي خلال فحص البضائع ووسائل النقل خارج منطقة الفحص الإشعاعي لدواعي أمنية، وعلى مسافات قريبة من نظام الفحص نفسه؛ بسبب زيادة النشاط الإشعاعي للمصادر المستخدمة. هذا أولاً. وثانياً: بسبب تشتت الأشعة من أسطح المواد التي يجري فحصها. ومع ذلك ينبغي اتخاذ كافة التدابير المناسبة للحد من التعرض الإشعاعي لأفراد الجمهور، الذين قد يتواجدون - لأسباب مختلفة - بالقرب من مناطق الفحص، وبنفس النمط الذي يتم التعامل به حال استخدام المصادر المشعة عادة. ولأنه مثلها فينبغي السعي لأمثلة الوقاية أثناء فحص المواد والبضائع، كما هو الحال بالنسبة لأي حالة من حالات التعرض الإشعاعي المخططة.

(77) عندما يتم تركيب أنظمة فحص البضائع وغيرها من النظم المستخدمة في الفحص الأمني في مواقع ثابتة فلا بد من تحديد ترتيبات وحواجز الحماية المادية. ويصبح من الأهمية بمكان إحاطة المناطق التي قد تكون بها مناسيب إشعاعية أعلى من القيم القاعدية بحدود واضحة؛ لتمسى السيطرة عليها أسهل. في هذا الصدد تتشابه اعتبارات الوقاية الإشعاعية وتتماثل مع تلك التي يتم فيها استخدام مصادر مشعة صناعية في التصوير الإشعاعي الصناعي، مثلما يحدث عند استخدام مصدر في موقع مؤقت؛ فتنشأ الحاجة إلى استيفاء متطلبات محددة؛ ليتم تضمينها في تصريح عمليات المسح الإشعاعي المناسبة، وإنشاء المناطق المحكومة، وغيرها من الإجراءات التنظيمية الأخرى؛ بغرض الحد من تعرض الجمهور.

#### 4. 5. حدود الجرعات

(78) وتتوقع اللجنة أن يتم تشغيل واستخدام أنظمة الفحص الأمني في إطار تنفيذ برنامج الوقاية الإشعاعية التشغيلي المناسب، والذي يحقق الأمثلة - بشكل جيد - لحالات التعرض المخططة، كما يضمن أن تظل مصادر التعرض ذاتها تحت السيطرة المستمرة. وتحت هذه السيطرة لن تواجه إدارة التشغيل أي تحدى مرتبط بحدود الجرعات التي أوصت بها اللجنة لتعرض المهنيين، وتعرض الجمهور خلال الأنشطة المتوقعة. أما عن وقاية السائقين والأفراد الذين قد يختبأون في حاويات البضائع من التعرض الإشعاعي خلال فحص البضائع فيتم استعراضه - بالتفصيل - في الباب الخامس (5).

#### 4. 6. التواصل والتفاعل مع أصحاب المصلحة

(79) ينشأ عن استخدام الإشعاع والمواد المشعة في الفحص الأمني مجموعة من التحديات، منها ضرورة التواصل والتفاعل مع أصحاب المصلحة. ومع أن هذا التواصل يمثل تحدياً، إلا أنه عنصر حاسم في التنفيذ الفعال لنظام اللجنة للوقاية. وتشمل هذه الاتصالات ما يتعلق بمخاطر التعرض لمستويات إشعاعية منخفضة جداً، وتوفير طرق وبدائل أخرى للفحص غير الإشعاعي، وحق الفرد في المعرفة. ويمكن معالجة هذه النقاط من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية، ولكنها سوف تواجه - كذلك - بتحديات أخرى، ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار مع أصحاب المصلحة المحليين.

(80) تمثل الأنظمة التي تم قبول تبريرها - وبالتالي استخدامها - وفقاً لتوصيات اللجنة مخاطر منخفضة جداً بسبب التعرض للإشعاع التي قد يتكبدها الأفراد الذين يجري فحصهم أمنياً. ورغم ضآلة هذه المخاطر إلا أنها لا يمكن أن تصل إلى الصفر أبداً. ويجب - كما سبق شرحه في الفقرة السابقة - تطبيق برنامج للوقاية الإشعاعية التشغيلية، بما يتضمنه من ضوابط متنوعة، تضمن التأكد من عمل الأنظمة كما يجب، طبقاً لما تم تصميمها له. على ألا تتعدى التعرضات الإشعاعية التي يتم رصدها تلك القيم التي تم توقعها - حسابياً أو بناءً على أماكن مشابهة - بناءً على التحاليل المسبقة. ولقد أعرب العديد من أصحاب المصلحة عن بالغ قلقهم بسبب الطبيعة الإجبارية للتعرض الإشعاعي أثناء الفحص لدواعي أمنية. ويعود قلقهم - أيضاً - إلى طبيعة ونوعية العواقب المحتملة غير المؤكدة. في مثل هذه الظروف يميل الأفراد إلى طلب تأكيد درجة أكبر من الوقاية مما لو اقتصر الأمر على التعرض الاختياري للفرد، أو تم توفير قدر من السيطرة الآمنة والواضحة له؛ كي يقتنع ببساطة. وقد يكون من المفيد عقد مقارنات مع أنواع أخرى من المخاطر المماثلة، على أن يتم توخي الحذر في اتخاذ مثل هذه المقارنات؛ كي لا يكون الاستدلال خاطئاً، وتنتج عنه رؤى سلبية لدى هؤلاء الأفراد. ومنعاً لأي اضطرابات في الاتصالات توصي اللجنة بأن يتم التخطيط - بتأن - لها؛ بغية أن تكون الرسائل التي ينبغي إرسالها واضحة. كما يجب أن تكون الرسائل دقيقة وغنية بالمعلومات، وتستجيب - حتى - لطبيعة الشخصية الفلقة غريزيا.

(81) تتال الاتصالات مع الجهات المعنية وأصحاب المصلحة أولوية عالية؛ لأنها تمثل عنصراً هاماً من برنامج الوقاية الإشعاعية لأي أنشطة يُراد تنفيذها مرتبطة بالفحص الإشعاعي. وتدرك اللجنة أن هناك قدراً كبيراً من النقاش بشأن الفحص الأمني قد دار، وتمت تغطيته صحفياً. وركزت معظم تلك النقاشات على القضايا الأخلاقية، وغيرها من القضايا المحيطة، ذات الصلة بالفحص الإشعاعي؛ مثل حقوق الأفراد، والخصوصية الفردية، وحق الفرد في المعرفة، وما نحو ذلك. لذلك: ينبغي أن يكون التركيز على جعل أحكام المعلومات معقولة؛ مثل تسجيلها، بحيث تتلاقى مع حق الفرد في المعرفة. كذلك ينبغي التركيز - أكثر - على الوقاية الإشعاعية، والأسئلة المتعلقة بالأمان الإشعاعي، وأن تُسهم تلك المناقشات في جعل القضايا المعنية أكثر وضوحاً. وعلى صانعي

القرار بذل المزيد من الجهود الدافعة لإشراك أصحاب المصلحة، مع الاعتراف بأن يتم إجراء العديد من "القرارات الأمنية" لأسباب لا تخضع لنفس الدرجة من التشاور مع الجمهور؛ وذلك بسبب الطبيعة الحساسة للتهديدات القائمة والردود المحتملة.

(82) تحدث فرص التواصل المستمر أثناء السير العادي للأنشطة. ويظهر هذا - بجلاء - عندما يبدي الأفراد الذين يتم فحصهم الرغبة في معرفة بعض التفاصيل التي تخفى عليهم، من خلال أسئلة أو استفسارات يطرحونها حول هذا الإجراء، والمخاطر المحتملة، والبدائل المتاحة، وغيرها على نفس الشاكلة. ومن الطبيعي أن يكون لدى هؤلاء الأفراد تصورات مختلفة جدا عن المخاطر، والأسس الأخلاقية للوقاية، ولهم الحق في نيل إجابات واضحة وبسيطة، سواء من المتخصصين في الوقاية الإشعاعية، أو من الخبراء الأمنيين. وعليه فإن اللجنة توصي بأن يتم وضع الأجوبة عن الرسائل الرئيسية، والأسئلة الشائعة مقدما، وأن تكون متاحة بسهولة؛ لتحسين التواصل مع الأفراد المعرضين للفحص خاصة، وأفراد الجمهور عامة. وفي كل حالات الفحص ينبغي النظر بعناية في مختلف وسائل التواصل مع أصحاب المصلحة والجهات المعنية بلغة بسيطة ودقيقة.

(83) من المهم وضع السكان الذين يُحتمل تعرضهم في الاعتبار، كما هو الحال بالنسبة لجميع حالات التعرض لأفراد الجمهور، وذلك على نفس النسق الذي يحدث في حالات التعرض المخططة، والنظر - بعين الاعتبار - في العوامل الإضافية المرتبطة بالتبرير وأمثلة الوقاية، وبصفة خاصة عندما يُحتمل أن يتم تعرض الفئات الأكثر حساسية من السكان. يتنوع خطر التعرض الإشعاعي بناء على عدد من العوامل، منها السن، والجنس. ولا يخفى على أحد أنه من المحتمل أن يتم الفحص الأمني للأفراد من جميع الأعمار، في أماكن مختلفة، ومناسبات شتى. بكلمات أخرى فإن احتمال التعرض الإشعاعي للجميع بما فيهم الأطفال والحوامل والأجنة قائم ذات يوم لا ريب، وإن تباعد الزمان، واختلف المكان. وتعتقد اللجنة - صادقة - أن التطبيق المناسب للإطار الوقائي - الذي ورد في هذا الكتاب - بما يتضمنه من تبرير وأمثلة سوف يوفر الوقاية الكافية للسكان، وبالذات الفئات الأكثر حساسية. إذن: إذا تم استيفاء التوصيات الواردة في هذا الكتاب، فإنه لن يكون من الضروري اتخاذ إجراءات وقائية منفصلة للأطفال أو النساء الحوامل، وذلك من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية. ويتضمن التبرير والأمثلة - بكل صراحة - إبداء عناية خاصة تجاه الفئات الحساسة من السكان في عملية صنع القرار، باعتبارها واحدة من مصفوفة العوامل التي يتم أخذها في الاعتبار أثناء مرحلة التحليل (ICRP, 2006)، وتقديم وثائق معتمدة، ومستندات سارية، بناء على نتائج تلك الاعتبارات.

## 5. ظروف خاصة

(84) قد يؤدي استخدام الأشعة المؤينة في فحص المواد والبضائع إلى إصابة بعض الأفراد بتعرضات إشعاعية متباينة الشدة، لكنها تميل - غالبا - إلى الضآلة. وفي كل الحالات فإنه باتخاذ تدابير معينة يمكن تقليل هذه التعرضات، وربما تجنبها تماما. ونستعرض الآن نوعين من أمثلة تلك الظروف الخاصة التي يُحتمل أن يتلقى فيها بعض الأفراد تعرض إشعاعي ما، عند فحص البضائع.

### 5.1. التعرض الإشعاعي للسائقين

(85) وتدرك اللجنة أنه توجد - بالفعل - بعض المقترحات الخاصة بسائقي الشاحنات ووسائل النقل الأخرى؛ وذلك لضرورة تواجدهم في أماكن القيادة خلال فحص البضائع عن طريق نظام الفحص الأمني، بسبب اعتبارات تشغيلية مختلفة. من وجهة نظر الوقاية الإشعاعية لا ينبغي تواجدهم السائقين وتلقيهم تعرضات إشعاعية بلا طائل خلال تنفيذ عمليات الفحص الأمني للبضائع. وتعتقد اللجنة أنه - عموما - لا توجد تبريرات منطقية لمثل هذه التعرضات، إلا إذا ظهرت مستجدات تستدعي ذلك، وبمبررات قوية، ولحالات محددة، على أن توجد - في النهاية - فائدة إيجابية صافية تضطر هؤلاء السائقين إلى الالتزام بأماكنهم في الشاحنات، وتلقيهم بعض تلك التعرضات. وإذ فإنه ليس من المفترض أن يتم اعتبار تعرض هؤلاء الأفراد مجرد مسألة ملاءمة مع الظروف التشغيلية. وبناء على ذلك توصي اللجنة - بكل حزم وصرامة - بالألا يتم السماح للسائقين بالبقاء في أماكن قيادة الشاحنات - وباقي وسائل النقل المعرضة للفحص - إلا في ظروف استثنائية بالمرة.

(86) وفي ظل مثل هذه الظروف الاستثنائية للغاية التي تبرر بقاء السائقين في مواضعهم، مما يُحتمل معه تعرضهم لنسب إشعاعية مختلفة أثناء فحص السيارات التي يقودونها. وعليه: فيجب اتخاذ كافة التدابير الممكنة لمنع - أو الحد من - التعرض الإشعاعي لهم؛ من خلال استخدام أنظمة متداخلة، أو غيرها من النظم المتطورة لتقليل أو منع التعرض. وينبغي النظر - على وجه الخصوص - إلى إمكانية كون هؤلاء الأفراد يتعرضون للمرور بسيارات البضائع والشاحنات التي يستقلونها من خلال أنظمة الفحص الأمني عدة مرات يوميا؛ فهنا مكن الخطورة الحقيقية؛ لانتفاء فرضية ندرة التعرض الإشعاعي. وحتى في الحالات التي يمكن فيها استخدام أنظمة متداخلة وأجهزة أخرى قد تمنع أشعة الفحص الأولية من تعريض الأفراد؛ إلا أنها لن تكون قادرة على حجب الأشعة المشتتة، والتي يجب أخذها في الاعتبار خلال تقدير الجرعات. وعلاوة على ذلك فلا بد من النظر في إمكانية فشل الأنظمة المتداخلة - أو الأنظمة الأخرى - التي تهدف إلى منع التعرض. وينبغي أن تعكس الاعتبارات المذكورة في صيغة متطلبات محددة، وشروط خاصة، وظروف قائمة، كجزء من الإذن الصادر بالترخيص لتشغيل المنظومة من الجهة الرقابية. وبالطبع فإنه من المناسب لأمان التشغيل،

وأمان المعرضين للفحص القيام بعمل مراجعات دورية، تعتمد على الخبرة العملية، وضرورة استمرار الممارسات التشغيلية المؤدية إلى التعرض الإشعاعي.

(87) إذا أُجبرت الظروف الاستثنائية القائمين بمهام فحص البضائع التي تقلها الشاحنات على إبقاء السائقين في أماكنهم، مع تزايد احتمال تعرضهم الإشعاعي؛ فمن الضروري التعامل مع هذه التعرضات على أنها تعرضات مهنية. مما يعني خضوعها لتوصيات اللجنة ذات الصلة في هذا المضمار. كما يجب - أيضا - إنشاء قيود محددة على جرعات التعرض التي يتم تلقيها. وعلاوة على ذلك فإنه نظرا للظروف الاستثنائية المذكورة توصي اللجنة باختيار القيود على الجرعة التي تم توصيفها في الكتاب رقم (103) لسنة (2007) (ICRP, 2007) لتعرض الجمهور ضمن حالات التعرض الإشعاعي المخططة.

## 5.2. تعرض الأفراد المتسللين

(88) لقد بينت التجربة - بوضوح - إمكانية إختباء الأفراد في حاوية البضائع التي يتم فحصها، وقد حدث هذا مرارا، في مناطق فحص أمنى مختلفة. ويشار إلى مثل هذا الفرد أحيانا باسم "المتسلل خلسة"، وهذه هي أكثر الحالات الخاصة مدعاة للقلق؛ لأنها تؤدي إلى حدوث تعرضات غير مقصودة لهؤلاء الأفراد المعرضين عن غير قصد. وفي الواقع توجد العديد من الأمثلة المشابهة.

(89) وتوصي اللجنة بوضع هذا السيناريو في الاعتبار عند تصميم وبناء أنظمة الفحص الإشعاعي لدواعى أمنية. كما توصى بتقييم تعرضات مثل هؤلاء الأفراد، واحتمال تعرضهم للإصابة الإشعاعية وهم متسللين داخل وعاء أو حاوية - أو أي وسيلة نقل - خلال فحصه أمنيا بجهاز يستخدم مصدر مشع. وتشدد اللجنة - كذلك - على أن يتم تصميم أنظمة الفحص وتشغيلها بحيث لا تتجاوز الجرعة الإشعاعية التي يتلقاها الشخص المتسلل حد الجرعة الموصى به للأفراد من الجمهور، والتي هي (1 مللي سيفرت/السنة) في معظم الحالات، والتي يمكن اعتبارها - في حالة فحص الشخص المتسلل - المعيار المكافئ لكل حدث.

(90) وترى اللجنة أن المعايير المذكورة أعلاه يمكن أن تتحقق بالنسبة لمعظم الأنظمة الأمنية القائمة على الفحص الإشعاعي، مع وجود استثناءات - طفيفة - بالنسبة للأنظمة المتطورة التي تعتمد في عملها على مصادر ذات طاقات أعلى. ويظل هذا المستوى من الحماية متفقا مع توصيات اللجنة لأفراد الجمهور. ومن الغريب أن هؤلاء الأشخاص المتسللين يتصرفون وكأنهم على غير دراية - بتاتا - بوجود أنظمة كشف إشعاعي؛ ربما لأنهم يواجهون مخاطر أعلى اضطررتهم إلى اللجوء لمثل هذا السلوك. ولكن من حسن طالعهم أنه توجد أنظمة وقاية إشعاعية، تعمل على تقليل المخاطر الإشعاعية التي قد يتعرضون لها - دون علمهم - رغم سوء تصرفاتهم، وبغض النظر عن أسبابها. وعلى الرغم من أن مثل هذا السلوك - في الواقع - غير قانوني فإن الاعتبارات الأخلاقية المنصفة - التي هي ديدن التطور الإنساني المنشود - تؤدي إلى استنتاج مفاده ألا يتعدى مستوى المخاطر المفترضة لتصميم وتشغيل منظومة الكشف الإشعاعي حد التعرض الذي أوصت به اللجنة لأفراد الجمهور. كم يمكن - للمهتمين - العثور على توصيات مماثلة أصدرها المجلس الوطني للوقاية الإشعاعية والقياسات (NCRP) في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك في إصداراتها عامي (2003، 2007). وإذا لم تتعمد السلطة الوطنية استخدام أجهزة الفحص الإشعاعي التي تعمل بالأشعة المؤينة للبحث النشط عن الأفراد المتسللين فمن الضروري القيام بتحليل محدد للتبرير، مع مراعاة الجرعات ذات الصلة، والمخاوف الضرورية المرتبطة بالأمان.

## المراجع

ANSI, 2002. Radiation Safety for Personnel Screening Systems Using X-rays. ANSI N43.17-2002. American National Standards Institute, McLean, Virginia.

ANSI, 2009. Radiation Safety for Personnel Security Screening Systems Using X-ray or Gamma Radiation. ANSI/HPS Standard N43.17-2009. American National Standards Institute, McLean, Virginia.

EU, 2011a. Commission Regulation (EU) No 1141/2011 of 10 November 2011 amending Regulation (EC) No 272/2009 supplementing the common basic standards on civil aviation security as regards the use of security scanners at EU airports. Off. J. Eur. Union OJ L293 – 22/L293/23. Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:293:0022:0023:EN:PDF>>(last accessed March 7, 2014).

EU, 2011b. Commission Implementing Regulation (EU) No 1147/2011 of 11 November 2011 amending Regulation (EU) No 185/2010 implementing the common basic standards on civil aviation security as regards the use of security scanners at EU airports. Off. J. Eur. Union OJ L294/7 – L294/11. Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:294:0007:0011:EN:PDF>>(last accessed March 7, 2014).

EURATOM, 2012. Proposal for a Council Directive Laying Down Basic Safety Standards for Protection Against the Dangers Arising from Exposure to Ionising Radiation. COM (2012) 343 final. EURATOM, Brussels. Available at: <[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/2012\\_com\\_242.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/2012_com_242.pdf)>(last accessed January 6, 2014).

HERCA, 2010. Statement on the Justification of Full Body-scanners Using X-rays for Security Purposes. Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities, Paris, France. Available at: <<http://www.herca.org/index.asp>>(last accessed January 6, 2014).

IACRS, 2010. Relevant Facts Regarding the Use of Ionising Radiation Screening Devices in Airports. Inter-Agency Committee on Radiation Safety, Paris, France. Available at: <<http://www.iacrs-rp.org/>>(last accessed January 6, 2014).

IAEA, 2010. General Safety Requirements. Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety. GSR Part 1, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.

IAEA, 2011. General Safety Requirements. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources. International Basic Safety Standards. GSR Part 3, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.

IEC, 2010a. Radiation Protection Instrumentation – X-ray Systems for the Screening of Persons for Security and the Carrying of Illicit Items. IEC 62463. International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.

IEC, 2010b. Radiation Protection Instrumentation – Cargo/Vehicle Radiographic Inspection Systems. IEC 62523. International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.

IEC, 2014. Radiation protection instrumentation – Security screening of humans – Measuring the imaging performance of X-ray systems. IEC62709 ed1.0. International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.

ICRP, 1969. Protection against Ionizing Radiation from External Sources. ICRP Publication 15. Pergamon Press, Oxford.

ICRP, 1971. Statement from the 1971 London meeting of the ICRP. Br. J. Radiol. 44, 814.

ICRP, 1977. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 26. Ann. ICRP 1(3).

ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).

ICRP, 1996. Radiological protection and safety in medicine. ICRP Publication 73. Ann. ICRP 26(2).

ICRP, 2006. Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public and the optimisation of radiological protection: broadening the process. ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(3).

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

ISCORS, 2008. Guidance for the Security Screening of Humans Utilizing Ionizing Radiation. ISCORS Technical Report 2008-1. US Interagency Steering Committee on Radiation Standards, Washington DC.

NCRP, 2003. Screen of Humans for Security Purposes Using Ionizing Radiation Scanning Systems. NCRP Commentary 16. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda MD.

NCRP, 2007. Radiation Protection and Measurement Issues Related to Cargo Scanning with Accelerator-Produced High-Energy X Rays. NCRP Commentary 20. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda MD.

NCRP, 2011a. Radiation Protection in the Application of Active Detection Technologies. NCRP Commentary 21. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda MD.

NCRP, 2011b. Radiological Health Protection Issues Associated with the Use of Active Detection Technologies for Detection of Radioactive Threat Materials. NCRP Commentary 22. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda MD.

WHO, 1977. Use of Ionizing Radiation and Radionuclides on Human Beings for Medical Research, Training and Nonmedical Purposes. Technical Report Series 611, pp. 1–39. World Health Organization, Geneva, Switzerland.