

ICRP

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

التقرير رقم 113

التعليم والتدريب فى مجال الوقاية الإشعاعية لاجراءات التشخيصية والتداخلية

تأليف

E. Van   (Chairman)

C.J. Martin

M. Rosenstein

R.J. Vetter

J. Liniecki

M. Rehani

ترجمة وإعداد

د. صفوت سلامة محمد (مصر)

د. جمال الشويفى (سوريا)

مراجعة وإشراف

أ.د/ محمد جمعة

المقدمة العربية

يمكن تعريف علم الوقاية الإشعاعية على أنه العلم الذى يتكفل بحماية الناس؛ مهنيين وجمهور، والمنشآت النووية والإشعاعية، بالإضافة إلى حماية البيئة، من الآثار الضارة للأشعة المؤينة الناتجة عن كلا من الأشعة الكهرومغناطيسية، والجسيمات المعجلة؛ بطاقتها المختلفة.

وفى العقدين الآخرين تم التوسع فى استخدام الأشعة المؤينة بدرجة مهولة فى المجال الطبى. وبالرغم من فوائدها العظمى إلا أنها تحوز بعض الآثار الصحية الضارة. ووجد الخبراء أنفسهم أمام معضلة حقيقية؛ ألا وهى كيفية التعامل مع محصلة (المنفعة / المخاطرة). فالمنفعة جمة، سواء فى تشخيص الأمراض أو علاجها. والمخاطرة نتاج طبيعى للوجه الآخر للأشعة المؤينة. وهذا الوجه يشمل قناعتين؛ أحدهما يسمى بالآثار عشوائية الحدوث، بينما يدعى الآخر بالآثار الحتمية. النوع الأول قد يحدث عند أية تعرضات إشعاعية، حتى أنه ممكن حدوثه عند التعرض لجرعات إشعاعية منخفضة. والنوع الثانى لا يحدث إلا عند التعرضات العالية جدا، وبعد جرعة عتبية محددة وموثقة لكل عضو فى جسد الانسان. وعلى هذا فإن الدور الأول للوقاية الإشعاعية هو السعى المستمر لتقليل حدوث الآثار العشوائية، ومنع الآثار الحتمية منعا باتا. ويمكن النجاح فى ذلك بتحقيق التبرير والأمثلة.

تعتبر اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية هى الهيئة الرئيسية فى مجال الوقاية من الأشعة المؤينة على المستوى العالمى. وهى مؤسسة مستقلة غير حكومية. تهدف للمضي قدما فى اتجاه الاستخدام الأمثل لعلم الوقاية الإشعاعية، من أجل المصلحة العامة، وتقديم توصيات وتوجيهات بشأن الحماية من المخاطر الناجمة عن استخدام الأشعة المؤينة، وذلك فى مجالات متنوعة، منها المجال الطبى، وهو محور هذا الكتاب؛ حيث يتم التركيز بصورة مكثفة على توفير الارشادات اللازمة بشأن التعليم والتدريب الضرورى لبرنامج الوقاية الإشعاعية للعاملين فى مجال الرعاية الصحية، حيث أنه يوجد لديهم نقص خطير حوله، وطلاب الطب؛ لتتلافى أى تدنى فى المعرفة بتفاصيل البرنامج لديهم مستقبلا. هذا البرنامج لابد أن يخضع لعدة مستويات من حيث التنظيم والاشراف والمتابعة. وتلك المستويات تشمل الهيئات التنظيمية، والسلطات الصحية، بالإضافة إلى الهيئات المهنية، وأخيرا الجامعات والمؤسسات الأكاديمية الأخرى. وجدير بالذكر أن الدافع لهذا التقرير هو إدراك الحقيقة التى مؤداها أن ملايين عدة من الأفراد الطبيين يستخدمون المعدات المنتجة للأشعة المؤينة، وينفذون إجراءات تداخلية منظوية على

تعامل مع الأشعة المؤينة لديهم معرفة ضئيلة عما يجب عمله وقائياً، وتقدير ضعيف لتحسين منهجية العمل، وأمثلة أساليبه المطبقة. ومن نافلة القول أن المترجمين من ذوى الباع الطويل فى ممارسة العمل بالوقاية الإشعاعية، كما قام بالاشراف والمراجعة أحد أساطين علم الوقاية على المستوى العالمى.

مقدمة المترجمين

بلا شك فإن ترجمة مستند هام مثل الذى بين أيديكم الآن لهو عبء ثقيل، لكنه فى نفس الوقت ممتع، كيف يتفق الأمران؟ عبء ينبع من أنها مسئولية جسيمة؛ بسبب أهمية المستند، ومرجعيته، وجهة اصداره، وهى الجمعية الدولية للوقاية الإشعاعية؛ والتي هى بمثابة أهم مرجع لكل موضوعات الوقاية الإشعاعية وما يتعلق بها على المستوى العالمى.

وممتعة من حيث الافادة التى يتلقاها المرء أثناء القيام بالمراجعة المتأنيبة قبل الترجمة وخلالها، مما أضاف الكثير والكثير إلى الرصيد السابق فى مجال الوقاية، وبالطبع فإنه من الأفضل لمن يتولى ترجمة عمل ما أن يكون من المتخصصين فى ذات المجال؛ كى يمكنه تفسير ما قد غمض فى النص، وهو ما تم خلال السياق المباشر ودون حاشية خاصة، كى يستمر تدفق النص وانسيابه دون عوائق حاجزة أو حواجز جافة مانعة ...

والحيرة الأساسية التى انتابتنا أثناء العمل فى هذا العمل الهام هو ضرورة الحفاظ على المعنى المقتبس من النص الأساسى، واضفاء الروح العربية عليه؛ فهذ العمل ليس ترجمة حرفية وإنما هو إعداد شبه متكامل، نأمل أن ينال رضى القراء الكرام، خاصة من المتخصصين المخضرمين.

وككل عمل فقد واجهتنا مشاكل وعقبات، سواء فى الترجمة ذاتها أو فى التنسيق وكلما واجهتنا مشكلة حملناها مسرعين إلى أستاذنا العلامة السيد الأستاذ الدكتور / محمد أحمد محمود جمعة؛ فيساعدنا على حلها بسهولة فائقة، ناجمة من خبراته التراكمية الهائلة من العمل لما يزيد عن نصف قرن من الزمان فى العمل المتواصل فى مجال الوقاية الإشعاعية ... فشكرا لك أستاذنا الجليل.

الإصدارات الدورية الخاصة باللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

نشرت لمصلحة اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

الأهداف والرؤية:

تعتبر اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع هي الهيئة الرئيسية في مجال الوقاية من الأشعة المؤينة. اللجنة الدولية هي مؤسسة خيرية مسجلة، مما يعنى أنها مؤسسة مستقلة غير حكومية. تم إنشاء اللجنة عقب المؤتمر الدولي للتصوير الإشعاعي والذي عقد في عام 1928؛ بهدف المضي قدما في اتجاه الاستخدام الأمثل لعلم الوقاية الإشعاعية، من أجل المصلحة العامة. وتقدم اللجنة توصيات وتوجيهات بشأن الحماية من المخاطر الناجمة عن استخدام الأشعة المؤينة، وذلك في مجالات متنوعة مثل المصادر المشعة الصناعية، والتي تستخدم الآن على نطاق واسع، في أنشطة انسانية متعددة؛ كالطب والصناعة والمؤسسات النووية والذرية المهنية. ولا يقتصر الأمر على الوقاية من المصادر المشعة الصناعية فقط بل تمتد التوصيات لتشمل المصادر المشعة طبيعيا. هذه التقارير والتوصيات تنشر حوالي أربع مرات كل سنة في مجلة حوليات اللجنة الدولية؛ حيث يقدم كل اصدار تغطية شاملة ومتعمقة لموضوع محدد ويتكفل بالخوض في غمار كل تفاصيل هذا الموضوع، والرد التفصيلي والايجابي حول كل الاستفسارات المثارة حوله.

ويتلقى مشتركي المجلة تقارير جديدة بصفة شبه منتظمة؛ كي يظلوا على اطلاع دائم وسريع بكل ما هو جديد ومحدث في هذا المجال الحيوى والهام. و من ناحية أخرى فإنه يوجد جانب كبير من الأعضاء يفضلون الحصول على مجموعة تقارير وتوصيات اللجنة دفعة واحدة. بالإضافة إلى هذا فإنه تتوافر أيضا أعداد منفصلة من المجلة، مما يتيح للأفراد والمنظمات العاملة في المجال اقتناء العدد الذى يخدم هدفها الآتى فقط، دون الحصول على الحزمة الكاملة. ولمن يرغبى الحصول على أحد أعداد المجلة فإنه من الممكن أن يسلك أحد طرق ثلاثة؛ إما عن طريق بائع الكتب الخاص بهذه النوعية، وإما بواسطة وكيل المشتركين فى المجلة، أو يمكنه الاتصال مباشرة بالناشر، ليرسله إليه، بالطريقة التى يتفق عليها.

وتجدر الإشارة إلى أن اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية تتألف من لجنة رئيسية، وسكرتارية علمية، وخمس لجان دائمة هي: الآثار الإشعاعية، والجرعات الناجمة عن التعرض الإشعاعي، والوقاية الإشعاعية في مجال الطب، ولجنة تطبيق توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، وأخيرا لجنة وقاية البيئة من الأخطار الاشعاعية المحتملة من المصادر المختلفة.

وينبغي التتويه إلى أن اللجنة الرئيسية تتألف من رئيس ومعه اثني عشر عضوا. بينما تضم باقى اللجان فى عضويتها ما بين (10-15) عضو، يسيطر البيولوجيين والأطباء على معظم مقاعد العضوية الحالية ؛ لكن الفيزيائيين ممثلين أيضا تمثيلا جيدا.

تستخدم اللجنة الدولية فرق العمل لتطوير الأفكار ومجموعات عمل لإعداد تقاريرها. وعادة ما يضم فريق العمل عدد من المختصين من اللجنة الدولية وباقى الأعضاء من خارجها، على أن يعمل الجميع تحت رئاسة أحد أعضاء اللجنة الفاعلين. وهكذا يمكن القول أن اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية هى شبكة دولية مستقلة من المتخصصين فى مختلف مجالات الوقاية من الإشعاع. وبصفة عامة يمكن التأكيد على أنه فى أى وقت يوجد حوالى (100) من العلماء البارزين وصانعى سياسة اللجنة منغمسين كلية فى عمل من أعمال اللجنة الدولية، ويشاركون فى تأديته بنشاط جم طيلة الوقت. كمنهج متبع فإنه يتم تعيين مجموعات للمهام المحددة، وتركن إليها مسئولية صياغة وثائق حول تلك المهمة بصورة أولية، وذلك حول شتى المواضيع، وتلك الوثائق تتم مراجعتها وأخيرا تعتمد وتلقى القبول بعد اعتمادها من قبل اللجنة الرئيسية، وتكون الخطوة التالية هى نشر هذه الوثائق فى حوليات اللجنة الدولية.

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

السكرتير العلمى: **C.H. Clement** ، اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، أوتاوا، أونتريو، كندا؛ sci.sec@icrp.org

الرئيس: **Dr. C. Cousins** ، قسم الأشعة ، مستشفى أدينسون بوك ، كامبريدج ، المملكة المتحدة

نائب الرئيس: **Dr. A.J. Gonzalez** ، هيئة الرقابة النووية الأرجنتينية ، بوينس آيرس ، الأرجنتين

أعضاء اللجنة الرئيسية فى اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية خلال الفترة من (2009-2013)

J.D. Boice Jr, Rockville, MD, USA	R.J. Pentreath, Cornwall, UK	الأعضاء الفخريين
J.R. Cooper, Didcot, UK	R.J. Preston, Research Triangle Park, NC, USA	R.H. Clarke, Hampshire, UK
J. Lee, Seoul, Korea	N. Shandala, Moscow, Russia	B. Lindell, Stockholm, Sweden
J. Lochard, Fontenay-Aux-Roses, France	E. Van~o´, Madrid, Spain	C.D. Meinhold, Brookhaven, NY, USA
H.-G. Menzel, Gene`ve, Switzerland		F.A. Mettler Jr., Albuquerque, NM, USA
O. Niwa, Chiba, Japan		W.K. Sinclair, Escondido, CA, USA
Z. Pan, Beijing, China		C. Streffer, Essen, Germany

أعضاء المجموعة التى قامت بمهمة اعداد هذا التقرير:

الأعضاء الكاملين

E. Van~o´ (Chairman)
M. Rosenstein
J. Liniecki
M. Rehani

الأعضاء المناظرين

C.J. Martin
R.J. Vetter

اصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

المطبوعة رقم 113

التعليم والتدريب فى مجال الوقاية الإشعاعية للإجراءات التشخيصية والتداخلية

المحرر

C.H. CLEMENT

المؤلفون

E. Vanˆo´ , M. Rosenstein, J. Liniecki, M. Rehani,

C.J. Martin, R.J. Vetter

نشرت لمصلحة اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

يرجى الرجوع إلى هذا الموضوع بالبحث عن الكلمات الدالة التالية

" توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع، 2009، المطبوعة رقم 113، 39 (5) "



توصيات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم (113)

التعليم والتدريب

في مجال الوقاية الإشعاعية

للإجراءات التشخيصية والتدخلية

المطبوعة رقم 113

من

اصدارات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

تم قبولها من قبل اللجنة في أكتوبر 2010

ملخص:

إن عدد الإجراءات الطبية التشخيصية والتداخلية باستخدام الإشعاعات المؤينة في ارتفاع مطرد. والإجراءات الحالية تؤدي إلى زيادة الجرعات الإشعاعية التي يتعرض لها المرضى وكوادر العلاج والمتابعة الطبية. هذه الإجراءات صارت تنفذ بصورة اعتيادية وتكرارية. وسبب هذا صارت هناك ضرورة ملحة لتعليم وتدريب الطواقم الطبية (بما في ذلك طلاب الطب) وغيرهم من المتخصصين في الرعاية الصحية على مبادئ الوقاية من الإشعاع، أكثر مما كانت عليه في الماضي.

وقد قدمت اللجنة التوصيات الأساسية لمثل هذا النوع من التعليم والتدريب، والموجه خصيصا لهؤلاء الأفراد في منشورات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية ذات الأرقام 103 و 105 (ICRP, 2007a,b). والمطبوعة الحالية تعرض توسعا كبيرا و ممتدا في نشر هذه التوصيات الأساسية، التي تتعلق بمختلف فئات الممارسين الطبيين، والمتخصصين في الرعاية الصحية الآخرين؛ الذين يؤدون أو يشاركون في تقديم الدعم - بأى صورة - للإجراءات التشخيصية والتداخلية باستخدام الإشعاع المؤين، والعلاج بالطب النووي. كما توفر المطبوعة الارشادات اللازمة بشأن التعليم والتدريب الضروريين اللذان للوقاية الإشعاعية والمفترض استخدامها من قبل:

أ. الهيئات التنظيمية، والسلطات الصحية، والمؤسسات الطبية والمهنية، بالإضافة إلى الهيئات المهنية والمسؤولة عن الوقاية الإشعاعية في المجال الطبي.

ب. الصناعات التي تنتج وتسوق المعدات المستخدمة في هذه الإجراءات.

ج. وأخيرا الجامعات والمؤسسات الأكاديمية الأخرى المسؤولة عن تعليم المهنيين المشاركين في استخدام الإشعاعات المؤينة في مجال الرعاية الصحية.

في سياق هذا الكتاب ينبغي لفت النظر إلى أن مصطلح "التعليم" يشير إلى نقل المعرفة، والتفاهم المفترض حول الموضوعات المرتبطة بالآثار الصحية الناجمة عن التعرض للإشعاع، والكميات الإشعاعية، والوحدات الإشعاعية، ومبادئ الوقاية من الإشعاع، وكذلك تشريعات الوقاية الإشعاعية، بالإضافة إلى عوامل الممارسة المؤثرة في جرعات التعرض الإشعاعي للمرضى والكوادر الطبية المتعاملة معهم. مثل هذا التعليم هام للدرجة التي يفترض معها أن يكون جزءا أساسيا في المناهج التعليمية الدراسية، للدرجات العلمية العليا التي يسعون للحصول عليها - بدرجات متفاوتة - في مجالات متعددة وتخصصات متباينة، لكنها تشترك جميعها في تعاملها مع الأشعة المؤينة - بصورة أو بأخرى - وتسعي لتحقيق صحة أفضل، عن طريق اتخاذ اجراءات طبية محددة؛ على شاكلة الأطباء عامة، وطب الأسنان خاصة، والمصورين الإشعاعيين، والرعاة الصحيين؛ الذين ينجون درجات رعاية مختلفة للمرضى المتعاملين معهم، ومتخصصى الأشعة، والمهنيين في الطب النووي، وطبعا الفيزيائيين الطبيين كجزء من المنهج الدراسي للدرجة العليا. بينما يشير مصطلح "التدريب" إلى ضرورة توفير التعليمات والتوجيهات المتعلقة بعلم الوقاية الإشعاعية؛ بهدف تبرير التعرضات الإشعاعية الطبية التي قد تتجم أثناء

ممارسة التطبيقات المستخدمة للإشعاعات المؤينة، وأمثلة الاجراءات المطبقة خلالها. وتزداد درجة أهمية هذا التدريب في تطبيقات محددة ينتج عنها تعرضات إشعاعية عالية للمؤدين لها؛ مثل التصوير المقطعي باستخدام الكمبيوتر، والتطبيقات الفلوروسكوبية. وعلى هذا فإن المشاركين الطبيين، والرعاة الصحيين، وأولى الدعم من التخصصات الطبية والمهنية الأخرى معنيين بالأمر؛ لتطوير أداء الفرد أثناء الممارسة الطبية.

كما تم تقديم المشورة بشأن الاعتماد والتصديق الموصى بهما بعد انتهاء التعليم والتدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية. ففي ثنايا هذه المطبوعة ستكتشف أن مصطلح "الاعتماد" يعني أن جهة ما قد تم السماح لها بتقديم التعليم المتخصص لبرنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى، من قبل الجهة المرخص لها باعطاء مثل هذه الأذونات، والتصديق على أن البرنامج يؤهل مجتازيه للعمل فى مجال الأشعة التشخيصية، والإجراءات التدخلية فى الطب. ولكى يمنح اذن لتلك الجهة بالاعتماد الرسمى لمثل هذه البرامج المتخصصة فيجب عليها أن تلبى المعايير القياسية التي وضعتها السلطة المختصة. أما مصطلح "التصديق" فيعني أن الأفراد المتخصصين طبيا، والمهنيين المحترفين قد اجتازوا بنجاح برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى الموجه للعاملين بالأشعة التشخيصية، والإجراءات التدخلية الطبية؛ مما يعنى أنهم قد صاروا مؤهلين - بصورة رسمية - لأداء الممارسات المطلوبة منهم فى مواقع عملهم. ويجب على الأفراد إثبات التخصص فى الموضوع على الوجه المطلوب من قبل الهيئة المعتمدة.

© منشورات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية، دار السفير المحدودة للنشر، جميع الحقوق محفوظة.

كلمات البحث: تعليم، تدريب، الوقاية الإشعاعية، العناية الصحية، طبى.

المراجع

ICRP, 2007a. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.

ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

ICRP, 2007b. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).

اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية – المطبوعة (113)

ضيف التحرير

تعليم الوقاية الإشعاعية في الطب :

عنصر ضرورى مفقود غالبا

لقد حددت مطبوعات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية أرقام 103 و 105 (ICRP, 2007a,b) بوضوح العنصرين الرئيسيين في علم الوقاية الإشعاعية على أنهما التبرير والأمنلة. وفي المجال الطبى فإنه من أجل تعظيم الفائدة المنشودة مقابل المخاطر المحتملة يحتاج المرء أن يعرف ما هية الخطر؛ كى يتمكن من إيجاد وسائل للحد منه. ويعرف التبرير – ببساطة – على أنه الإجراء المناسب فى حالة اتخاذ موقف طبى محدد. بينما الأمنلة تعنى استخدام الجرعة الصحية. إن الزيادة السريعة والمتنامية في وتيرة استخدامات الإجراءات الإشعاعية الطبية على مستوى العالم، ولا سيما في البلدان المتقدمة ، واضحة وجلية. ولقد أصدرت اللجنة الثالثة للجنة الدولية للوقاية الإشعاعية عددا من التقارير التفصيلية التى تناقش احتمالات حدوث الآثار العشوائية والإصابات حتمية الحدوث والناجمة عن استخدامات التكنولوجيا الإشعاعية الطبية الحالية. هذا فضلا عن الاستعمال الاحترافى لأساليب الحد من المخاطر.

وجدير بالذكر أن الدافع لهذا التقرير هو إدراك الحقيقة التى مؤداها أن ملايين عدة من الأفراد الطبيين يستخدمون المعدات المنتجة للأشعة المؤينة، أو هؤلاء الذين ينفذون إجراءات منطوية على إشعاعات مؤينة لديهم معرفة ضئيلة عن الآثار الصحية الناتجة عن التعرضات الإشعاعية المختلفة، و تقدير ضعيف لتحسين منهجية العمل، وأمنلة أساليبه المطبقة. ولقد صارت الحاجة إلى التعليم والتدريب في هذا المجال من الأولويات الملحة، خاصة مع التوسع السريع للإجراءات الطبية فى كافة مناحى الحياة.

وبرغم ذلك توجد عقبتين رئيسيتين تعترضان تنفيذ التعليم والتدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية المطبق فى المجال الطبى بالصورة المرجوة. العقبة الأولى هى عدم اجماع آراء المختصين على العناصر التى يجب توافرها لهذا التدريب، كى ينفذ

بشكل جيد، ولا توافق بشأن المواد التدريبية المراد تدريسها، ولا حتى الوقت الكافي والمناسب لهذا التدريب. وأنه لأمر واضح أنه يوجد تباين كبير في المهام المؤداة، والمعدات المستخدمة، وتعقيد الاستخدامات الإشعاعية في الطب. يحدث تفاوت كبير وتتغير ملموس في مختلف بلدان العالم المختلفة، بسبب اختلاف المؤسسات المهنية المسؤولة وتعدد مسميات الجهات المنفذة؛ مما يعني أن برامج التعليم المطلوب تحقيقها تحتاج إلى العديد من المستويات المختلفة، فضلا عن اختلاف المضمون. والعقبة الثانية هي توافر كليات متخصصة وأعضاء هيئة التدريس والمواد التدريبية للمتدربين المستهدفين من هذه البرامج التدريبية.

وعلى مدى العقدين الماضيين تطور الطب بصورة خيالية، وصار أكثر تعقيدا. وفي نفس الوقت فإن أولئك الذين يريدون تعلم الوقاية الإشعاعية يجدون صعوبة بالغة في التنافس مع غيرها من الموضوعات؛ نظرا لتحديد وقت محدود وغير كاف للمناهج الطبية. وبالطبع فقد جعلت التغيرات السريعة في التكنولوجيا الطبية [من التقدم في مجال انبعاث البوزيترون المولد من مساحات التوموجرافى الضوئية المستخدمة فى الرسم السطحي خلال الإجراءات المتبعة في الطب النووي، ورسم الأشعة المقطعية بالكمبيوتر، والعلاج بالأشعة المقطعية الموجهة] من الصعب للغاية بالنسبة لعضو هيئة التدريس مواكبة تطورات العلاج الطبى الهائلة دون أن يتوافر له مستودع مركزي للمواد التدريبية و التعليمية المطلوب الوصول لها بسهولة بالغة، وهذا لن يتأتى إلا إذا أعد بخبرة عالية.

هذا التقرير بمثابة نهج شامل للتعليم والتدريب على مجال الوقاية الإشعاعية في الطب؛ حيث يتضمن المحتويات المقترحة، والأهداف المطلوب تحقيقها، كما يوضح نهج الإدارة المطلوبة، والوقت التقريبي المقترح لتعليم وتدريب تشكيلة واسعة من المهنيين الطبيين وكوادر العاملين فى هذا المجال. وعلى عكس المتوقع فإن التقرير لا يتضمن مواد تدريبية محددة، إلا أنه يشتمل على بيانات تفصيلية عن المواقع الإلكترونية المختارة، والتي تقدم مواد تدريبية - تم انتقاءها بعناية بالغة من الخبراء المؤهلون - قابلة للتحميل مجانا، ويمكن استخدامها من قبل المعلمين والمدربين لنقل محتواها بطرق بسيطة إلى المتدربين. بعد ذلك لا يبقى سوى مسؤولية الهيئات المهنية والجهات المختصة لوضع وتنفيذ برنامج ملائم للتدريب والتعليم المستمر، على أن يكون خاضع للاشراف والمتابعة.

FRED A. METTLER JR, MD, MPH

عضو فخرى للجنة الرئيسية فى اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية

المراجع

ICRP, 2007a. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.

ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2–4).

ICRP, 2007b. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).

المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
3	المقدمة العربية
5	الأهداف والرؤية
9	الملخص
11	المراجع
12	مقدمة ضيف التحرير
14	المراجع
18	تمهيد
20	المراجع
21	موجز تنفيذي
21	1. الاحتياجات التدريبية للعاملين في الرعاية الصحية
21	1.1. أهداف التدريب
23	2.1. المراجعين الطبيين
23	3.1. المتخصصين طبيا والرعاة الصحيين المستخدمين للتقنيات الإشعاعية
24	4.1. الفيزيائيين الطبيين
25	5.1. المتخصصين في الرعاية الصحية في بيئة العمل التي يستخدم فيها الإشعاع
26	2. التدريب والمناهج التدريبية على برامج الوقاية الإشعاعية لغير المتخصصين في الإشعاع
26	2.1. متطلبات البرنامج التدريبي
27	2.2. برامج التدريب
29	3.2. المحاضرين والمدربين
30	2.4. التعليم المستمر
31	3. مسؤوليات بند التدريب
31	1.3. أدوار الهيئات المختلفة
31	2.3. الجامعات
32	3.3. الهيئات التنظيمية
32	4.3. الهيئات المهنية والمجتمعات العلمية
33	5.3. الشركات المصنعة للمعدات

34	4. المراجع
35	1. مقدمة
36	1.1. الحاجة إلى مزيد من الوعي عن الحماية من الاشعاع
39	1.2. التعليم والتدريب في مجال الحماية من الاشعاع
42	3.1. الدواعى المعرفية لضرورة تعلم برنامج الوقاية الإشعاعية والتدريب عليه
42	1.3.1. الآثار الصحية المحتملة نتيجة التعرض للاشعاع
44	2.3.1. أمثلة على الحاجة إلى إدارة جرعة الاشعاع
49	4.1. توصيات مطبوعات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم 103 و105
52	5.1. التدريب في مجال تفسير الصور
53	6.1. المراجع
54	2. تدريب المتخصصين في الرعاية الصحية
55	2.1. عواقب الفشل في تقديم التدريب المناسب في مجال الوقاية الإشعاعية
58	2.2. المجموعات الطبية التي تحتاج تدريب مناسب في مجال الوقاية الإشعاعية
63	3.2. لتدريب المتخصصين في الرعاية الصحية
63	1.3.2. المهنيين الطبيين المعنيين باستخدام الإشعاع المؤين بصورة مباشرة
66	2.3.2. العناية الطبية والرعاية الصحيين و طلاب الطب والمهنيين؛ وصف التعرض والتشخيص
68	3.3.2. المتخصصون الآخرون في الرعاية الصحية
69	4.2. المراجع
70	3. موضوعات التدريب الأساسية
70	الأهداف التدريبية
75	2.3. موضوعات الدروس التعليمية لطلاب الطب وممارسيه العمليين
77	3.3. التوصيات التدريبية لمختلف الفئات العاملة في الحقل الطبي
79	4.3. المراجع

80	4. فرص التدريب والمناهج التدريبية المقترحة
80	1.4. برامج التدريب
84	2.4. توصيل التدريب
86	3.4. مقدار التدريب
88	4.4. متابعة التعليم الطبي
89	5. شهادة التدريب
90	1.5. مصطلحات
92	2.5. معايير اعتماد المنظمات الموفرة لبرامج تدريب الوقاية من الإشعاع
92	1.2.5. الحد الأدنى من المتطلبات
92	2.2.5. المحاضرين ذوى الخبرة والكفاءة
93	3.2.5. ردود الفعل المشاركين
94	3.5. التقييم للتأكد من انتهاء البرنامج التدريب بنجاح
95	1.3.5. الدبلومات
96	4.5. دور المنظمات المختلفة في تدريب الوقاية الإشعاعية
96	1.4.5. الجامعات ومؤسسات التدريب المهنية والجمعيات العلمية
97	2.4.5. السلطات الرقابية والصحية
97	3.4.5. المنظمات الدولية
98	4.4.5. الأشعة الصناعية
98	5.4.5. تنظيم وتمويل التدريب
100	الملحق (أ): أمثلة حول المحتويات المقترحة من أجل المواد الدراسية التدريبية
114	أ.5. المراجع
115	الملحق (ب): الخطوط العامة لموضوعات التعليم الخاصة من أجل طب الأطفال الإشعاعي
122	الملحق (ج): أمثلة حول بعض المصادر للمواد الدراسية التدريبية
124	الملحق (د): المراجع التي تحتوي على المعلومات المهمة للتقرير الموجود

تمهيد

أصدرت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية - سوف يشار إليها فيما بعد باسم "اللجنة" - على مدى سنوات طوال، العديد من التقارير التي تقدم فيها المشورة بشأن الوقاية الإشعاعية والأمان في مجال الطب. وتعطى المطبوعة 105 نظرة عامة عن هذا المجال (ICRP, 2007b). وتلخص هذه التقارير المبادئ العامة للوقاية الإشعاعية، وتقديم المشورة بشأن كيفية تطبيق هذه المبادئ على الاستخدامات المختلفة للأشعة المؤينة في مجالات الطب والبحوث الطبية الحيوية. ولأن معظم هذه التقارير ذات طابع عام فقد ارتأت اللجنة ضرورة معالجة بعض الحالات الخاصة، التي لوحظ بها بعض الصعوبات. ولأنها موجهة لفئات محددة هي المعنية بها؛ حيث تواجهها تلك الصعوبات بصفة شبه يومية في عملها فمن المستحسن كتابة تقارير مثل هذه المشاكل في نمط سهل التداول بواسطة المعنيين به، كي يمكن توفير الجهود المبذولة، وضمان أوسع تداول بين المستهدفين بهذه التقارير الموجهة. وقد اتخذت الخطوة الأولى في هذا الشأن في سبتمبر سنة 1997 وقت اجتماع اللجنة في أوكسفورد، بالمملكة المتحدة. ففي ذلك الوقت، تم اتخاذ قرار بإنشاء مجموعات عمل عديدة لإعداد تقارير حول قضايا الساعة في الأشعة الطبية الحماية، بناء على توصية من اللجنة الثالثة. وقد ظهرت مثل هذه التقارير بالفعل في العديد من المطبوعات مثل 84, 85, 86, 87, 93, 94, 97, 98, 102, and 112 (ICRP, 2000a,b,c,d, 2003, 2004, 2005a,b, 2007a, 2009) and Supporting Guidance 2 (ICRP, 2001). ويعتبر التقرير الحالي بمثابة استمرار لهذه السلسلة من الوثائق الموجزة والمركزة، في حين يتم إعداد العديد من التقارير ذات الطابع الاستشاري للمتخصصين أكثر. وفي اجتماع اللجنة في البوكيرك، نيو مكسيكو في عام 2003، قررت أن تكون هناك قيمة في وضع توجيهات بشأن التدريب على الوقاية الإشعاعية والرعاية الصحية والتعليم بالنسبة لكوادر العاملين، بل والطلاب. ولوجود أولويات أخرى في ذلك الوقت، فقد بدأ العمل الجدى في هذا الموضوع عام 2008.

وكان أعضاء فريق عمل صياغة هذا التقرير على النحو التالي :

E. Van o´ (Chair)

J. Liniecki

M. Rosenstein

M.M. Rehani

والأعضاء المناظرين اثنين هما:

C.J. Martin

R.J. Vetter

هذا بالاضافة إلى قيام **Jacques Lochard** عضو اللجنة الرئيسية بدور بارز باسهامه الفعال كمراجع انتقادی فذ.

بينما شملت عضوية اللجنة (3) خلال فترة إعداد التقرير النهائي المجموعة التالية:

E. Vanˆo (Chair)	M.M. Rehani (Secretary)	M.R. Baeza
J.M. Cosset	L.T. Dauer	I. Gusev
J.W. Hopewell	P.-L. Khong	P. Ortiz Lo´pez
S. Mattsson	D.L. Miller	K. Ahlstro`m Riklund
H. Ringertz	M. Rosenstein	Y. Yonekura
B. Yue		

واجمالا لما سبق يمكن القول بأن هذا التقرير يهدف إلى خدمة الأغراض المبينة أعلاه، من أجل أن تكون مفيدة بقدر الامكان، لتنفيذ هذه الأغراض بالصورة المقترحة، مع ملاحظة أن أسلوبه يختلف عن النمط المعتاد في المنشورات الدورية للجنة في بعض النقاط.

وقد تمت الموافقة على نشر التقرير من قبل اللجنة في أكتوبر 2010.

المراجع

ICRP, 2000a. Pregnancy and medical radiation. ICRP Publication 84. Ann. ICRP 30 (1).

ICRP, 2000b. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. ICRP Publication 85. Ann. ICRP 30 (2).

ICRP, 2000c. Prevention of accidents to patients undergoing radiation therapy. ICRP Publication 86. Ann. ICRP 30 (3).

ICRP, 2000d. Managing patient dose in computed tomography. ICRP Publication 87. Ann. ICRP 30 (4).

ICRP, 2003. Managing patient dose in digital radiology. ICRP Publication 93. Ann. ICRP 34 (1).

ICRP, 2004. Release of patients after therapy with unsealed radionuclides. ICRP Publication 94. Ann. ICRP 34 (2).

ICRP, 2005a. Prevention of high-dose-rate brachytherapy accidents. ICRP Publication 97. Ann. ICRP 35 (2).

ICRP, 2005b. Radiation safety aspects of brachytherapy for prostate cancer using permanently implanted sources. ICRP Publication 98. Ann. ICRP 35 (3).

ICRP, 2007a. Managing patient dose in multi-detector computed tomography. ICRP Publication 102. Ann. ICRP 37 (1).

ICRP, 2007b. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).

ICRP, 2009. Preventing accidental exposures from new external beam radiation therapy technologies. ICRP Publication 112. Ann. ICRP 39 (4).

ICRP, 2001. Radiation and your patient – a guide for medical practitioners. ICRP Supporting Guidance 2. Ann. ICRP 31 (4).

موجز تنفيذي

إن هذا المرشد يفترض أن يتم أخذه في الاعتبار من قبل المراقبين، والسلطات الصحية، وأيضاً المؤسسات الطبية، وكذلك الهيئات المهنية، والتي تقوم بدور المسئول عن الوقاية الإشعاعية في الطب، والصناعة المنتجة والمسوقة لمعدات طبية تستخدم الأشعة السينية، ناهيك عن الجامعات والمؤسسات الأكاديمية الأخرى المسؤولة عن تعليم المهنيين العاملين في مجال استخدام الإشعاع في مجال الرعاية الصحية، والعلاج.

(أ) لا بد من أن يتم تدريب الأطباء وغيرهم من المهنيين الصحيين - المشاركين في الإجراءات التي تتخذ لتعرض المرضى للجرعات الإشعاعية العلاجية - على مبادئ الوقاية الإشعاعية؛ بما في ذلك المبادئ الأساسية في الفيزياء والبيولوجيا (ICRP, 2007a).

1. الاحتياجات التدريبية للعاملين في الرعاية الصحية

1.1. أهداف التدريب

(أ) إن القاعدة الأساسية في أي توصيف طبي للعلاج الإشعاعي هو أن التعرض الإشعاعي خلال مرحلة العلاج الطبي يجب أن تكون مبررة، من حيث تأثير الجرعات الإشعاعية التي يتعرض لها المريض، وإدارة حالته أثناء مراحل العلاج المتتابة، هذا برغم أنه من المعلوم أن حالة العلاج الإشعاعي للمرضى هي الحالة الوحيدة غير المقيدة بحد أقصى للجرعات الإشعاعية التي يتم التعرض لها، وينبغي وضع هذا في الحسبان بصفة مستمرة.

(ب) وإنه لمن المهم كذلك أن يكون السادة المتخصصين في مهنة الطب، وغيرها من المتخصصين في مجال الرعاية الصحية على دراية تامة وفهم كامل للأخطار الناجمة عن استخدام الإشعاع، وتوخي الحذر بشأنها؛ بهدف تجنب خلق مخاطر إشعاعية بلا طائل للجمهور؛ حيث أنه من المعلوم جيداً أن نقص المعرفة العلمية المرتبطة بطلبات اختبارات التصوير الإشعاعي المؤين قد تتسبب في حالات تعرض إشعاعي بلا داع، في حين أنه يمكن تحقيق المطلوب عن طريق استخدام الأشعة غير المؤينة في هذه الاختبارات، أو في حالة عدم التمكن من استخدام الأشعة غير المؤينة فيمكن

الاستعاضة بتنفيذ اختبارات التصوير الإشعاعي التي ينتج عنها تعرضات إشعاعية بدرجات أقل بكثير. لذا؛ فإنه يجب أن يكون من ضمن أولويات الاختبارات قبل القيام بعمل أى فحوصات لدى العاملين فى هذا المجال القيام بحسابات دقيقة لقيم التعرض الإشعاعي المحتملة قبل إجراء أية اختبارات بالتصوير الإشعاعي، ومدى المخاطر الناجمة عنها - وإن كانت منخفضة المستوى- وخاصة فى حالة توقع تعرض المرضى لجرعات إشعاعية عالية نسبياً؛ مثلما يحدث فى حالات إجراء فحوصات التصوير المقطعى.

(ج) كما أنه ينبغي أن يكون هناك متطلبات تدريبية واجبة التنفيذ فى مجال الوقاية الإشعاعية للأطباء وأطباء الأسنان وغيرهم من المهنيين الصحيين الذين يتطلب عملهم أو يرتبط سلوكهم، أو يساعدون - بأى صورة - فى إجراءات طبية تستخدم الإشعاعات المؤينة فى التشخيص والإجراءات التدخلية، فى الطب النووي والعلاج الإشعاعي. وتعود أهمية تلك المتطلبات إلى أن المسؤولية النهائية عن التعرض للإشعاع تقع على عاتق الطبيب المعالج، أو الممارس للرعاية الصحية، والمنظم لها، والمراقب عليها، تبعاً للمسئوليات المحددة سلفاً لكل فرد من هؤلاء؛ حيث أنه من المفترض أن يتم تقديم مبررات لأى تعرضات إشعاعية يتم تنفيذها؛ لمراجعة مدى وجوبها من عدمه؛ ولذا يجب على المشاركين فى تلك العمليات أن يكونوا من ذوى الخبرة الكافية بالمخاطر الإشعاعية المحتملة كنتيجة طبيعية للتعرض الإشعاعي، ومدى الفوائد المتوقع حصادها، قبل الإقدام على عمل أية تعرضات للمرضى المعالجين، ويتطلب هذا أن يتم حصر اللجانين؛ الفوائد والأضرار؛ لتغليب أحدهما على الآخر، وهذا لن يتأتى إلا فى حالة أن يكون المشرفين على مثل هذه العمليات على بيئة تامة بكم المخاطر المحتملة والمنافع المتوقعة نتيجة اتخاذ الإجراءات المعنية (ICRP, 2007b).

2.1. المراجعين الطبيين

(أ) من الأمور التي يجب أن تكون ملزمة مستقبلا هو ضرورة اعطاء مستوى تعليمي لا يقل عن حد معين في برنامج الوقاية الإشعاعية لمراجعى تقنيات التصوير الإشعاعى باستخدام الأشعة المؤينة، وأيضا طلاب الطب والأسنان. إن هؤلاء المراجعين بحاجة إلى أن يكونوا على دراية كاملة بالصوابط المنظمة، والمعايير المناسبة لمجموعة الفحوص المرشح طلبها من قبل المترددين عليهم، والمرضى المستهدفين من قبلهم.

(ب) توصي اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية - وبحزم - بضرورة وضع أقوى التأكيدات الممكنة على نقل المعرفة الكافية من برنامج الوقاية الإشعاعية والتطبيقات ذات الصلة بها لمراجعى تقنيات التصوير الإشعاعى باستخدام الأشعة المؤينة. وهذه التوصية الحازمة يجب تطبيقها بحذافيرها - بشكل خاص - على الممارسين، والأخصائيين الطبيين من خارج التخصصات الإشعاعية. ولأن العاملين فى جميع المهن الطبية من المرشح تعرضهم لتعرضات إشعاعية بصورة متباينة ودرجات متفاوتة؛ فإن اللجنة توصي بضرورة تضمين المفاهيم الأساسية للوقاية الإشعاعية كجزء من المناهج التعليمية للأطباء قبل حصولهم على شهادة الطب النهائية.

3.1. المتخصصين طبيا والرعاة الصحيين المستخدمين للتقنيات الإشعاعية

(أ) على المؤهلين من ذوى الاستخدامات المباشرة للأشعة المؤينة تلقي التعليم الجيد والتدريب المناسب على برنامج الوقاية الإشعاعية في بداية حياتهم المهنية. ومن الضروري استمرار عمليات التعليم على مدى حياتهم المهنية كعرفة تراكمية نتيجة تطور الموضوع لديهم. وهذا التدريب ينبغي أن يشتمل على جوانب محددة، وذات صلة باعتبارات الوقاية الإشعاعية، على منوال المعدات الجديدة التي تدخل فى هذا المضمار، أو التقانات الحديثة التي يتم ادخالها ضمن أساليب العمل فى المركز. ومن المفترض كذلك أن يتم تسجيل هؤلاء الموظفين على خطة التطوير المهني المستمر.

(ب) عند التعرض لجرعات عالية من الإشعاع فإن المخاطر الإشعاعية الناتجة قد تكون ذات آثار حتمية؛ حيث أن قيم التعرض الإشعاعي عندها تتعدى القيم المرجعية للعتبة، وعليه فلا بد من تجنب الوصول إليها عن طريق خبراء الوقاية الإشعاعية، وهذا لن يتأتى إلا باتخاذ خطوات محددة للتدخل إذا استدعت الأمور ذلك، ووضعها دائما في الاعتبار؛ لتفادي الآثار القطعية على الجلد خاصة. وفي منشورات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم 85 (ICRP, 2000) فإن اللجنة اقترحت المستوى الثانى من البرنامج التدريبى للوقاية الإشعاعية فى حالات التدخل لكلا من أطباء القلب وأطباء الأشعة. هذا بالإضافة إلى التدريب الآخر الموصى به لتدريب الأطباء من مستخدمي الأشعة السينية. ونفس الوضع من المستوى التدريبى ينبغى تطبيقه على الأطباء الآخرين، وخاصة إجراءات التدخل لمواجهة ما قد يطرأ خلال الكشف الفلوري (مثل جراحي الأوعية الدموية).

(ج) إن تدريب الوقاية الإشعاعية الموجه لأطباء أمراض القلب التداخلي والأطباء الآخرين العاملين فى إجراءات الكشف الفلوري التدخلية ينبغى أن يجعلهم على أهبة الاستعداد لمواجهة إجراءات التدخل فى حالات محددة (جراحي الأوعية الدموية مثلا) ؛ حيث أن تدريب هذه الفئات فى معظم البلدان لازال محدودا وقاصرا. وترى اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية ضرورة توفير المزيد من تدريب هذه المجموعات، على أن يكون لها أولوية على ماعداها.

4.1. الفيزيائيين الطبيين

(أ) إن الفيزيائيين الطبيين العاملين فى حقل الوقاية الإشعاعية، والطب النووي، والأشعة التشخيصية لابد أن يكونوا على أعلى مستوى تدريبى، ومؤهلين لدرجة مميزة فى مجال الحماية من الإشعاع، كما أنه من الطبيعى أن تقع على عاتقهم مسئوليات إضافية كمدرسين لمعظم الأطباء الذين يتلقون تدريبات تخصصية فى مجال الوقاية الإشعاعية.

(ب) وهؤلاء الفيزيائيين الصحيين ينبغى أن يثبت لديهم توافر المعرفة الجيدة والكفاءة العالية عن طريق الشهادات المهنية والمتخصصة، أو التسجيل لهم من قبل الجهات المعنية المعتمدة من الدولة، قبل السماح لهم بممارسة مستقلة، والقيام

بتعليم العاملين بالمهن الطبية الأخرى. كما أنه ينبغي إدخالهم أيضا في خطة التطوير المهني المستمر؛ بغية الارتقاء بأدائهم، ومتابعته بصفة مستمرة.

5.1. المتخصصين في الرعاية الصحية في بيئة العمل التي يستخدم فيها الإشعاع

(أ) وكى تكتمل منظومة العمل فلا بد كذلك من تعليم الممرضات والعاملين في مجالات الرعاية الصحية الأخرى، من القائمين بالمساعدة في إجراءات تشغيل أجهزة الأشعة لمستوى معين من برنامج الوقاية الإشعاعية؛ حيث أن طبيعة عملهم تتطلب معرفة المخاطر، والاحتياطات اللازمة للحد من تعرضهم، وتعرض الآخرين كذلك.

(ب) ونفس الأمر ينطبق على مهندسي الصيانة، والمتخصصين في التطبيقات المرتبطة بها؛ حيث أنه من البديهي أن يتلقوا تدريب مناسب على برنامج الوقاية الإشعاعية؛ لوقاية أنفسهم أثناء أداء أعمالهم، ولكن ينبغي أن يركز هذا التدريب بصفة أساسية على الموظفين منهم، وليس على الذين يقومون بأداء مهام صيانة مؤقتة لحساب شركات خارجية. ومن المهم التأكيد على أن التدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية لكل الأطراف التي تتعامل مع المرضى بحاجة إلى التوسع، ولا سيما فيما يتعلق بمجال الأشعة الرقمية، والمعدات الجديدة، التي لم يتم التعامل معها من قبل.

(ج) وتوصي اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية بحتمية تدريب موظفي المختبرات التي تتعامل مع النويدات المشعة، أو ذات صلة بممارساتهم. ومن المنطقي أن يكون هذا التدريب لمدة زمنية أطول، وبكثافة أعلى؛ حيث أنهم ليسوا من العاملين بصفة مؤقتة مع النويدات المشعة، ولكنهم متفرغين ومتخصصين.

2. التدريب والمناهج التدريبية على برامج الوقاية الإشعاعية لغير المتخصصين فى الإشعاع

2.1. متطلبات البرنامج التدريبى

(أ) إنه من الهام جدا النظر إلى برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية لأصحاب المهن الطبية على أنها جد هامة وضرورية للغاية، وكى يمكن إقناع الأفراد المنتخبين بأهمية المشاركة فى تلك الدورات، وضرورة الالتزام بحضورها فإنه لابد من إبراز مزاياها، على أن تكون محددة المدة، وذات جدول زمنى واضح.

(ب) ومن الضرورى أن يكون هناك تقييم للمعلومات والمعارف التى تم اكتسابها من خلال الممارسة الفعلية للأنشطة التى تم التدريب عليها فى برنامج الوقاية الإشعاعية عقب انتهاء هذا البرنامج؛ ومن الهام ذكر التفاصيل الأساسية فى الدبلومات التى يتم اجتيازها؛ كحيثيات لإصدار شهادات اجتياز البرنامج التدريبى؛ فهذا كفيل بإعطاء مصداقية للشهادات الممنوحة للمتدربين، أو جدية الحضور فى دبلومات وبرامج الوقاية الإشعاعية.

(ج) كى يمكن القول أنه قد تم استكمال البرنامج التدريبى فى مجال الوقاية الإشعاعية فإنه من الملزم عقد امتحان رسمى؛ لاختبار كفاءة المتدرب، قبل أن يتم منحه شهادة تفيد ذلك.

(د) لو أن شهادات اجتياز برنامج الوقاية الإشعاعية من ضمن متطلبات القيام ببعض الممارسات (مثل أمراض القلب التداخلية) لبعض المتخصصين فإنه من المهم أن يحصل هذا المتخصص على الشهادة قبل مشاركته فى مثل هذه الممارسات من مركز محدد ومعتمد. ولو أن مطلب الحصول على تلك الشهادة قد تم تقديمه من قبل العاملين فى التخصص بالفعل فإن مقدمى الرعاية الصحية المختلفين سوف يكونون مطالبين بتوفير الموارد اللازمة لتدريب هؤلاء المتخصصين الذين يعملون لديهم فى مجال الوقاية الإشعاعية.

(هـ) وكى يتم الحفاظ على الاعتمادات المالية الممنوحة للهيئات التى تقوم بالتدريب فإنه من المفترض أن يكون هناك متابعة مستمرة لبرامج التدريب، وتحليل لنتائجها؛ بعمل فحص لردود أفعال المشاركين فى نهاية أنشطة البرنامج التدريبى عن مدى استفادتهم من هذا البرنامج، وموضوعات التدريب فيه، ورؤيتهم لأوجه القصور والتميز به، ومدى ملائمة المدربين

المختارين للموضوعات المطروحة خلال التدريب، وأيضا مدى مناسبة الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي لكل نشاط من أنشطته من عدمها؛ ويتم هذا عن طريق استمارات استبيان أو أية وسائل أخرى تفي بالغرض؛ على أن تكون معبرة تعبيراً صادقا عن مجموع المشاركين.

2.2. برامج التدريب

(أ) عند وضع البرامج التدريبية لفئات متنوعة ومختلفة من التخصصات الطبية والعلاجية من كوادر المتخصصين فإنه يجب مراعاة أيهم أقل أو أكثر عرضة للتعرضات الإشعاعية، على أن يتم إبراز ذلك في بداية البرنامج.

(ب) ينبغي أن تكون برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية للمتخصصين في مجال الرعاية الصحية محددة طبقا لوظائفهم وأدوارهم المفترضة، ومتناسبة كما وكيفا مع ذلك.

(ج) وثمة عنصر رئيسي في نجاح أي برنامج تدريبي؛ ألا وهو ضرورة إقناع الأفراد المشاركين فيه حول أهمية مبدأ الأمثلة في برنامج الوقاية الإشعاعية؛ كي يتم تضمينه في أنشطتهم الدورية وممارساتهم الروتينية. ومن أجل تحقيق هذا الهدف فإنه يجب أن تقدم المواد التدريبية بالطريقة التي تتصل بالممارسات الروتينية للأطباء، على أن تعرض وفقا لأوضاعهم في الأعمال المنوطين بها.

(د) من الموضوعات ذات الأهمية البالغة - والتي ينبغي إدراجها في التدريب - ضرورة إشراك المهنيين في مختلف التعرضات الإشعاعية الطبية. كما أنه من الممكن أن توجه بعض الموضوعات التي يتم إدراجها في برنامج الوقاية الإشعاعية لطلاب الطب مثلما تنص وثيقة الدعم الإرشادي من المنظمة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP) ، ومن المفيد كذلك أن يتم توجيه بعض الموضوعات المدرجة في برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي الموجه لطلاب الطب، على أن يتم تدعيمه بدليل الأغراض الطبية " الإشعاع ومريضك "، ضمن سلسلة تعليم الوقاية الإشعاعية والتدريب عليها؛ التشخيص وإجراءات التدخل (ICRP, 2001) .

(هـ) إن برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي والموجه للمتخصصين في مجال الرعاية الصحية ينبغي أن يكون موجها نحو نوع محدد من التدريب الذي يخدم الجمهور المستهدف. ويفضل أن يكون التدريب العملي في بيئة مشابهة لتلك التي سوف يؤدي فيها المشاركون ممارساتهم الفعلية.

(و) كما أن الحاجة ماسة إلى توفير موارد كافية للتعليم والتدريب في برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي للمفترض أن يكونوا من المتخصصين مستقبلا هم وفريق الفنيين المصاحب، ويتطلب الأمر تحديدهم مسبقا؛ بناء على معرفة ذلك - اعتمادا على مراجع مختلفة وحسابات محددة لدى القيادات المسؤولة - أو طلب المشاركة الشخصية من المشاركين في الممارسات الإشعاعية الطبية، أو من هم مخطط لهم أن يشاركوا في ممارسات طبية إشعاعية مستقبلا. ومن المهم كذلك أن تشمل برامج التدريب تدريبا أوليا لفريق العمل المستقبلي هذا كاملا، على أن يتم تحديث ذلك البرنامج بصفة دورية ومستمرة، على أن تحدد مواعيد إعادة التدريب بدقة - بما لا يتعارض ومصالحة العمل - ولا بد من اعتماد التدريب بعد ختامه (ICRP, 2007b).

(ي) وينبغي ألا يقل الحد الأدنى من متطلبات اعتماد البرنامج التدريبي عن مطالبه الأساسية، والتي ينبغي أن تأخذ في الاعتبار جميع الجوانب المعنية، وهذا يشمل الدعم الإداري المناسب والكافي؛ مما يعطى ضمانات كافية لضمان الأرشفة الجيدة؛ بما يعنى الحفظ الآمن للملفات والشهادات، واعطاء الدبلومات التخصصية التي تضمن تعليم كاف وموجه، وما إلى ذلك، لحد أدنى من السنوات، مع اعطاء ضمانات كافية بالدعم التعليمي؛ والتأكد من توافر المعلمين المؤهلين في الموضوعات المختارة للتدريس، على أن يكونوا من ذوي الخبرة العالية في مجال الفيزياء الطبية في المستشفيات؛ وضرورة توافر أجهزة ملائمة للتمارين - العملية التي هي جزء أصيل من البرنامج التدريبي - وتوافر المنشآت الميدانية للدورات العملية.

3.2. المحاضرين والمدربين

(أ) يجب على المدرب الرئيسي في برنامج الوقاية الإشعاعية أن يكون بمثابة خبير في مجال الوقاية الإشعاعية؛ ممارسة وتعاملاً؛ خاصة في الممارسات التي سوف يمارسها أو تمارسها، مما يعنى أن هذا الشخص - بالإضافة إلى إلمامه التفصيلي بمتطلبات الوقاية الإشعاعية - يمتلك معرفة جيدة ووثيقة بالممارسات الطبية ذات الصلة بالاستخدام الإشعاعي.

(ب) وبالتأكيد فإنه من المفضل أن يكون المحاضرين في الدورات التدريبية للوقاية الإشعاعية من المحترفين المميزين والمختصين المؤهلين، ويتجلى هذا كأفضل ما يمكن بواسطة الشهادات المهنية، المعتمدة رسمياً من الدولة التي ينعقد بها البرنامج التدريبي، أو نظام معادلة معترف به. كما أنه يجب أن يكون لديهم أيضاً خبرة سابقة في برنامج الوقاية الإشعاعية في المنشآت الطبية، والممارسة العملية في العمل في بيئة ذات علاقة بالنواحي الطبية (مثل الفيزياء الطبية، والعمل في مجال التصوير الإشعاعي، ... إلخ).

(ج) كما أنه ينبغي أن يشرف على تدريب العاملين في مجال التصوير الإشعاعي، ومستخدمى معدات التصوير باستخدام الأشعة فريق عمل يشمل متخصصين في مجال الوقاية الإشعاعية التي تنطوي على المهنيين، على أن يكون كلا منهم ذا تميز فريد في مجال تخصص دقيق من مجالات الوقاية الإشعاعية المتعددة؛ كي يكون قادراً على إبراز التفاصيل الدقيقة، وجلب المعرفة التخصصية في مجاله.

(د) وإنه لمن الهام جداً أن يكون المدربين المشاركين في مثل هذه الأنشطة مستوفى الشروط والمتطلبات المحلية ولديهم المعرفة الكافية بما ينبغي معرفته، وفي نفس الوقت يكونون على دراية كافية بالاعتبارات الوقائية، والطرق التي ينفذ بها المتخصصين طبياً أنشطتهم؛ كي يمكنهم إفاة المتدربين جيداً في الأنشطة التدريبية، والنواحي العملية.

(هـ) إنه قد يكون من المفيد للمنظمات المتخصصة اللجوء إلى طرق لتطوير نظم التقييم على الانترنت؛ بسبب ضخامة متطلبات برنامج تدريب الوقاية الإشعاعية. ومن الملاحظ أن اللجان التي طبقت طرق تقييمية من خلال الانترنت هي

تلك التي تنفذ امتحانات على نطاق واسع ومدى كبير. كما أنه من نتاج ذلك أن التطوير والتقييم الذاتي قد شجع مثل هذه الامتحانات.

2.4. التعليم المستمر

(أ) إن المحاضرات والبرامج التدريبية التي تنظمها الهيئات المهنية والجامعات والمؤسسات الطبية الأخرى تلعب دوراً رئيسياً في تمكين وتوطيد التطوير المهني المستمر.

(ب) مع لجوء العديد من المدارس الطبية إلى استخدام أنظمة الحاسب الآلي وأدوات الكمبيوتر الحديثة في مختلف البرامج التدريبية الحديثة، وكذلك في التعليم المستمر، فإنه يبدو من المعقول أنه من الممكن توظيف هذه الأدوات وذاك النهج لمواصلة التعليم في البيولوجيا الإشعاعية، والتعرض الإشعاعي في مجال الطب.

(ج) وفي النهاية ينبغي لفت النظر إلى ضرورة تحديث برنامج تدريب الوقاية الإشعاعية عندما يكون هناك تغيير ملموس في تقنية الأشعة أو الأخطار الإشعاعية المحتملة، على أن يكون هذا على فترات زمنية لا تتجاوز الواحدة منها 36 شهراً.

3. مسؤوليات بند التدريب

1.3. أدوار الهيئات المختلفة

ينبغي تشجيع تنفيذ برامج الوقاية الإشعاعية والتدريب عليها للكوادر الطبية من قبل السلطات الرقابية والصحية ، والهيئات المهنية وكذلك المجتمعات العلمية. إن تنفيذ برامج الوقاية الإشعاعية من المفترض أن يتم بواسطة مقدمي الرعاية الصحية والجامعات. ومثل هذه البرامج يجب أن تكون متسقة والمستويات المحلية والوطنية؛ بهدف تقديم دورات متفقة و أسس المناهج المماثلة والمعايير القياسية المتبعة.

2.3. الجامعات

يجب العمل على توسيع مفهوم الرعاية الصحية للعلاج بالإشعاع ؛ كي تخصص مستويات عناية طبية كافية لكل فئة من المرضى؛ حيث تختلف الجرعة الإشعاعية المستخدمة في علاج كل فئة عن الأخرى، ولذا يجب أن يتم تضمين هذا المفهوم ضمن برامج التعليم الإلزامي والإقامة للأطباء، وأيضاً خلال مراحل التدريب العملي بكليات الطب؛ حتى تكون مناسبة لدور كل فئة من الأطباء لكل مستوى من المستويات المذكورة، على أن تستكمل فيما بعد في الدراسات الطبية العليا، مع التركيز بصورة مكثفة في الدورات التدريبية المرتبطة والمتخصصة - التي ينبغي تقييمها على أسس موضوعية - كي يكون بالإمكان إصدار وثيقة تثبت اجتياز الفرد للتدريب المطلوب بنجاح.

. بالإضافة إلى ذلك ، ينبغي أن تكون متطلبات التدريب لبرنامج الوقاية الإشعاعية متسقة والإجراءات العلاجية الأخرى التي

تستخدم الإشعاعات المؤينة، أو تلك المستخدمة في رعاية المرضى الذين يخضعون للتشخيص أو العلاج بالأشعة المؤينة

(ICRP, 2007b).

3.3. الهيئات التنظيمية

(أ) يجب أن يكون لدى السلطات الرقابية والصحية القدرة على تقوية بعض المستويات التدريبية للوقاية الإشعاعية، واستصدار شهادات معتمدة لهؤلاء المشاركين في التعرضات الإشعاعية الطبية؛ وتقرير ما إذا كانت هناك حاجة ملحة للتحديث الدورى لبعض المجموعات من هؤلاء المتخصصين أم لا، مع ضرورة أن يكون لدى السلطات الرقابية والصحية أيضا القدرة على توجيه الموارد لهذه البرامج التدريبية ؛ بغية إعداد وتنسيق وتعزيز المواد التدريبية، كما أنه – فى بعض الحالات – يجب توجيهها للحفاظ على سجلات المتخصصين المعتمدين.

(ب) من ضمن القضايا الحرجة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من قبل الهيئات التنظيمية والسلطات الصحية عندما يتطلب الأمر اصدار شهادة معتمدة فى مجال الوقاية الاشعاعية لأصحاب المهن الطبية؛ فإنه يجب أن تكون تلك القضية من ضمن البنيات الأساسية المتوفرة منذ البداية لتنظيم برامج التدريب وضمن الاعتمادات المالية المطلوبة.

(ج) إن العاملين بالهيئة التنظيمية لهم في حاجة ماسة إلى الحصول على الحد الأدنى من التدريب المطلوب فى مجال الوقاية من الاشعاع، ومن المفضل أن يشمل هذا الحد عل الجوانب العملية، مع ضرورة مراعاة الاعتبارات الاقتصادية، وعدم اغفال درجة التجويد ومستوى الارتقاء؛ حيث أن التعليم والتدريب فى مجال الحماية الإشعاعية لإجراءات الأشعة التشخيصية العلاجية والتدخل من الأمور التي هى فى غاية الأهمية، ويجب وضعها فى الحسبان دائما.

4.3. الهيئات المهنية والمجتمعات العلمية

(أ) ينبغي أن تساهم المجتمعات العلمية والمتخصصة مهنيا فى تطوير المناهج التعليمية؛ لضمان وجود نهج ذا قوام ثابت وجودة عالية، يتم السير عليه بدون حيود، وكذلك لتعزيز ودعم التعليم والتدريب، الذى ينبغي أن يشمل المؤتمرات العلمية والدورات التنشيطية فى مجال الوقاية من الاشعاع، على أن يكون الحضور والمشاركة الفعالة شرطا أساسيا لاستمرار التطوير المهني للعاملين فى مجال الأشعة المؤينة.

(ب) ومن الأمور الهامة كذلك ضرورة وجود لجنة تعمل على حث المجتمعات المهنية المتخصصة ذات الصلة الطبية والعاملين في مجال الوقاية الإشعاعية على العمل سوياً؛ بهدف التطوير المستمر للتعليم وذلك بالتعاون مع مقدمي الرعاية الصحية.

(ج) على الهيئات المختصة دور هام جدا في متابعة وتطوير محاضرات الوقاية الإشعاعية ذات الصلة بالمؤتمرات الطبية؛ لتسهيل التطوير المهني بصورة مستمرة .

5.3. الشركات المصنعة للمعدات

(أ) يجب على هذه الشركات تدريب العاملين في المجال الإشعاعي على التقنيات الجديدة والمستحدثة. إن الصناعات المرتبطة بالمجال الإشعاعي يفترض بها إنتاج المواد التدريبية المناسبة بالتوازي مع إدخال أنظمة جديدة للأشعة السينية أو أنظمة التصوير الإشعاعي؛ لتعزيز التقدم في برنامج الوقاية الإشعاعية للمرضى. كما أنه من الضروري بمكان التنبيه على الشركات المصنعة للمعدات تحذير المشغلين حول أية تأثيرات صادمة للتقنيات الإشعاعية المستخدمة لعلاج المرضى بالجرعات المحددة سلفاً، إذا لم يتم استخدام هذه المعدات بشكل صحيح.

(ب) كما تقع على عاتق مصنعي المعدات مسؤولية تصنيع الأدوات المناسبة المكونة لمعدات العمل في مجال الوقاية الإشعاعية وتطويرها؛ بهدف تسجيل التعرضات الإشعاعية بطريقة سهلة ومريحة، ودرجة معقولة من الدقة.

(ج) كما ينبغي على الشركات المصنعة لمعدات الوقاية من الإشعاع ضمان توافر مهندسي الصيانة المؤهلين مع اعطاءهم المسؤولية المناسبة عن نظم التصوير الإشعاعي والتطبيقات السريرية العلاجية، بالإضافة إلى تدريب المتخصصين في برنامج الوقاية الإشعاعية للمرضى المعالجين بالإشعاع على الاستخدام الأمثل لتلك المعدات؛ فمن المهم أن يستوعبوا جيداً كيفية ضبط اعدادات أنظمة الأشعة السينية، ويكونون على دراية كافية بها؛ لتحديد الجرعة الإشعاعية الملائمة والمناسبة لحالة كل مريض.

4. المراجع

ICRP, 2000. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. ICRP Publication 85. Ann. ICRP 30(2).

ICRP, 2001. Radiation and your patient – a guide for medical practitioners. ICRP Supporting Guidance 2. Ann. ICRP 31(4).

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

ICRP, 2007b. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37(6). ICRP Publication 113.

1. مقدمة

(1) من الملاحظ أن عدد الإجراءات الطبية التشخيصية والتداخلية باستخدام الأشعة المؤينة في الآونة الأخيرة لهي في ارتفاع مطرد. والإجراءات التي تتطلب تعريض المريض المريض لجرعات إشعاعية أعلى من ذى قبل صارت مألوفة ودورية. ولذا ... فقد أصبحت هناك حاجة ملحة لتعليم الكوادر الطبية والرعاة الصحيين المهنيين أسس ومبادئ الوقاية الإشعاعية. الواقع الفعلى يؤكد تناقض هذا الطلب مع الحادث فى معظم البلدان؛ حيث أنه يوجد نقص ملحوظ فى تدريب المتخصصين طبيا على برنامج الوقاية الإشعاعية. و فى هذا الفصل سوف نتعرض لمناقشة فلسفة الحاجة الماسة التى تستدعى تعليم مجموعات مختلفة وفئات متعددة من مستخدمى الاجراءات الإشعاعية وكذلك طلاب الطب. فمن المستحسن أن يتعرض هذا البرنامج التعليمى والتدريبى المقترح فى مجال الوقاية الإشعاعية للمجالات المتعددة التى يشملها؛ مع ضرورة أن يشمل ويتعرض - وبصورة كافية - لآثار محتملة الحدوث وتلك حتمية الحدوث نتيجة التعرضات الإشعاعية، مع إعطاء أمثلة توضيحية ومحددة لتلك الحالات، وبيان عوامل الوقاية الإشعاعية التى يجب وضعها فى الاعتبار لتقليل حدوث الآثار العشوائية، ومنع الآثار الحتمية منعا باتا.

ولتحقيق هذا الهدف لابد من إدارة برنامج الوقاية الإشعاعية على أعلى مستوى من الكفاءة؛ بحيث يكون مستوف لكافة المتطلبات؛ كى يمكنه تحقيق هذين الهدفين؛ عن طريق الالتزام التام بمبادئ الوقاية الإشعاعية. وبرغم أن هذه التوصيات قد تم اعتمادها سابقا من اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية فإن هذه هى المرة الأولى التى يتم فيها نشر تقرير خاص ومحدد لمعالجة موضوع توفير التعليم وتدريب الطواقم الطبية والمتخصصين فى الرعاية الصحية الأخرى المشاركة فى استخدام الإشعاعات المؤينة للتشخيص مثل [التصوير بالأشعة، الفلوروسكبي، التصوير المقطعي باستخدام الكمبيوتر (CT)، والطب النووى] ... هذا فى الحالات التشخيصية؛ بينما فى حالات التدخل فتظهر (الاسترشادات الفلوروسكبية)، وإجراءات العلاج الطبى النووية.

1.1. الحاجة إلى مزيد من الوعي عن الحماية من الإشعاع

(2) يتعرض العديد من الناس للإشعاع المؤين أثناء تشخيص الأمراض والإجراءات الطبية التداخلية. إن الجرعات الإشعاعية للمرضى الأفراد من الممكن أن تعتبر من بين أعلى الجرعات بين الأنشطة البشرية حتى إذا ما استبعدنا العلاج الإشعاعي. في بعض البلدان التي لديها أنظمة متقدمة للرعاية الصحية فإن متوسط عدد إجراءات التشخيص الطبي التي تستخدم الإشعاعات المؤينة تقترب من نسبة مرة في السنة لكل فرد من السكان، وربما تزيد عن هذا في البعض الآخر. بالإضافة إلى ذلك فإن الجرعات الإشعاعية التي يتعرض لها المرضى خلال الفحوصات الطبية بالأشعة السينية التي تهدف للتشخيص تختلف اختلافا واسعا ما بين المراكز المختلفة وبعضها البعض، مما يؤدي إلى ضرورة التطبيق الأمثل لبرنامج الوقاية الإشعاعية لازالة تلك الفجوات الظاهرة (ICRP, 2000).

(3) من أجل تجنب مخاطر غير ضرورية فإنه ينبغي ألا يتم اتخاذ إجراءات إشعاعية في حالة ما إذا كانت هناك ترجحات بأنها سوف تؤثر على حالة المريض. و من أجل ضمان أن تكون جميع الإجراءات الإشعاعية الطبية مبررة فلا بد من اتخاذ الاحتياطات الكافية والاجراءات المناسبة لرفع الوعي الإشعاعي لدى الأطباء المعالجين لمثل هذه الحالات؛ ويمكن أن يتم ذلك بحساب كم الفوائد المتوقعة ومقارنتها بالمخاطر التي من المحتمل أن يتعرض لها المريض نتيجة إجراءات العلاج الإشعاعي المتبعة أثناء مراحل التشخيص والعلاج. إن الزيادات الملحوظة التي حدثت مؤخرا في عدد الإجراءات الإشعاعية التداخلية وتنوعها وتعقيدها كفيلة بأن تؤدي إلى جرعات إشعاعية للمرضى تفوق الحدود المسموح بها، بل وقد تتسبب في إحداث الآثار الحتمية إن تعدت العتبة، ليس للمرضى فقط بل وللمتخصصين طبيا من القائمين بمتابعة الاجراءات المرضية والإشراف على المرضى؛ حيث أن إجراء الإجراءات يمكن أن يقترب بهم من حدود الجرعة المهنية للعاملين في المجال النووي والإشعاعي (ICRP, 2000b). وبسبب هذا الوضع الخطير فإنه من الضروري ابداء اهتمام خاص جدا بهؤلاء المرضى والمشرفين عليهم طبيا؛ لبحث كيفية تقليل تلك التعرضات التي يقعون تحت سقفها، وينصب هذا الاهتمام بصورة أكبر أثناء تنفيذ الإجراءات التداخلية.

(4) إن تعظيم الاستفادة من برنامج الوقاية الإشعاعية للمرضى والعاملين في المجال الطبي سواء في التشخيص أو خلال اتخاذ الاجراءات الطبية اللازمة لمرحلة التدخل يتطلب الاقتناع، والمشاركة البناءة والفعالة من المختصين و العاملين في

المجال الطبي، والتصوير الشعاعي، والفيزيائيين الصحيين، والفنيين المعنيين. وغنى عن الذكر أن تخطيط التعليم وبرامج التدريب لهؤلاء الشخاص لهو ضرورة ملحة لضمان إدراك برنامج وقاية إشعاعية فعال فى حماية المرضى، بل والعاملين أنفسهم.

(5) يعانى جميع العاملين فى مختلف أنواع المهن الطبية وخاصة العاملين فى مجال الأشعة التشخيصية والقائمين على اجراءات التدخل بأقطار عديدة من نقص ملح فى تعلم برنامج الوقاية من الإشعاع و التدريب عليه. كما أن هناك أيضا أوجه قصور أخرى لبعض المهنيين الآخرين المشاركين فى التعرضات الإشعاعية الطبية. الآن هذا رأي مشترك إلى حد كبير من قبل المتخصصين الذين يوافقون أيضا على أهمية تدريب الموظفين الطبيين من أجل تحسين الوضع العام بالنسبة لجميع المتعرضين.

(6) يقدم هذا التقرير توصيات بشأن التدريب المفترض فى برنامج الوقاية الإشعاعية للممارسين الطبيين، والعاملين فى مجال التصوير بالأشعة، الفيزيائيين، وأطباء الأسنان، والتقنيين، أى جميع المتخصصين فى الرعاية الصحية، بل و غيرهم ممن يؤدون ويقدمون الدعم - بكل صوره - للإجراءات التشخيصية والتداخلية باستخدام الإشعاعات المؤينة. كما أنه يحدد الارشادات والتوجيهات التي ينبغى النظر فيها من قبل المنظمين والمراقبين، والسلطات الصحية، والمؤسسات الطبية، والهيئات المهنية والمسؤولة عن برنامج الوقاية الإشعاعية فى المجال الطبي، دون اغفال دور الصناعة التي تنتج وتسوق المعدات المستخدمة فى هذه الإجراءات. وينبغى أيضا أن توضع هذه التوجيهات فى الاعتبار من قبل الجامعات والمؤسسات الأكاديمية الأخرى المسؤولة عن تعليم المهنيين العاملين فى مجال استخدام الإشعاع فى مجال الرعاية الصحية. على أن يجري تقديم توجيهات بشأن متطلبات التعليم فى برنامج الوقاية الإشعاعية لأولئك الذين يعملون فى مجال الأشعة التشخيصية والطرق التداخلية. ولتطوير إجراءات التدخل فينبغى أخذ آراء طلبة الطب وطب الأسنان الذين سوف يعملون فى المستقبل فى مجالات ترتبط بالتعرض الإشعاعى، للمساعدة فى اختيار المحتوى الدراسى للحصول على الدرجة الطبية الجامعية، والدراسات الطبية العليا كخطوة تالية.

ومن نافلة القول التأكيد على أن هذا التقرير لا يتناول العلاج الإشعاعى، إلا فيما يتعلق ببعض جوانب العلاج بالطب النووي.

(7) إحدى القضايا الرئيسية التي لم تحسم بعد لإنجاز التعليم والتدريب في برنامج الوقاية الإشعاعية لأصحاب المهن الطبية هي إنشاء طرق تعليمية تركز على المحتويات المنهجية ذات الصلة بالوقاية الإشعاعية، وتسلط الضوء على القضايا العملية ذات الارتباط بنفس الموضوع. وعلى وجه الخصوص بالنسبة للمتخصصين مهنيًا في المجالات الطبية، فمن الضروري أن ينظروا إلي هذه المقررات بوصفها ذات صلة وثيقة بالموضوع العملي المستقبلي لهم، وغاية في الأهمية في نفس الوقت، من حيث أنه لا يبغي الحفاظ على المرضى فقط بل وحيواتهم هم أيضا باعتبارهم ركائز أساسية في التشخيص والاجراءات والعلاج؛ مما يتطلب منهم التزام شبه تام فقط لفترة محدودة من الزمن، هي فترة التدريب، وعلى المنظمين في نفس الآن التركيز المكثف على الخطوط العريضة للموضوع، دون حيود أو تشتت لموضوعات فرعية؛ بحيث يمكن إقناع الأفراد بمزايا الحضور، والالتزام به. إن استخدام هياكل التعليم الإلكتروني سوف يتيح للمحترفين الفرصة السانحة لاستكمال التدريب في الأوقات المناسبة، وسرعة اتمام هذا التعلم وفقا لمعرفتهم السابقة. بعض المعلومات عن محتوى مثل هذه الدورات وموادها وعناوينها على المواقع الإلكترونية على الشبكة الدولية العنكبوتية يمكن الحصول عليها في المرفقات A, B, and C.

1.2. التعليم والتدريب في مجال الحماية من الإشعاع

(8) في سياق هذا التقرير ينبغي أن يتم فهم التعليم والتدريب في برنامج الوقاية الإشعاعية كما يلي:

(9) إن مصطلح "التعليم" يشير إلى نقل المعرفة والفهم حول مواضيع أساسية مثل مخاطر الإشعاع، كمياته، ووحداته، والمبادئ الأساسية لبرنامج الوقاية الإشعاعية، والتشريعات المنظمة للعمل في مجال الإشعاع، وعوامل الوقاية الإشعاعية، وحدود الجرعات التي يتعرض لها المرضى وأطقم العمل. لذا فمن المفترض أن يتم الاعتراف بصورة أكبر ببرنامج الوقاية الإشعاعية التخصصي والذي من المفترض تدريسه خلال مرحلة الحصول على درجة الرعاية الصحية الطبية، للتخصصات الطبية المختلفة، ومنها طب الأسنان، وغيرهم في الدورات المشابهة والمتخصصة التي ينبغي أن تضمن مستوى تدريبي في العمق؛ ذا مستوى محدد لا تقل عنه في برنامج الوقاية الإشعاعية، وتعلم في مجال الأشعة، وتلك المجالات تحتاج لمزيد من الدراسة المتعمقة، والتي من المفترض أن تعطى خلال شهادات عليا للمتخصصين الآخرين على غرار العاملين بالأشعة والفيزيائيين الطبيين.

(10) إن مصطلح "تدريب" ببساطة يشير إلى التعليمات والممارسات المرتبطة بنماذج الأشعة المؤينة مثل (الفلوروسكوبي والأشعة المقطعية الطبية) المستخدمة بواسطة الفرد في الممارسة. وينبغي أن يشمل التدريب نقل المعرفة المتخصصة المطلوبة لتعظيم الاستفادة من برنامج الوقاية الإشعاعية، بالإضافة إلى أنه يجب أن ينطوي على عنصر كبير من المهارات العملية نتيجة الممارسات الفعلية على مدى فترة زمنية طويلة.

(11) إن تعليم برنامج الوقاية الإشعاعية للكوادر الطبية والتدريب عليه يجب الاعتراف به؛ عن طريق منحه بواسطة المنظمات الطبية والهيئات الصحية، وينبغي تشجيع هذا الاتجاه. وعليه فإن برامج الوقاية الإشعاعية ينبغي تنفيذها بواسطة مقدمي الرعاية الصحية والجامعات، بحيث يتم تنسيقها على المستويات المحلية والوطنية؛ لتقديم دورات على أساس المناهج الدراسية المماثلة والمعايير المرجعية المتفق عليها. إن المجتمعات العلمية والهيئات المهنية يقع على عاتقها عبء مسئولية تنسيق هذا التعليم والتدريب، كما أنها ينبغي أن تلعب الدور الأكبر في ضمان تسليم التعليم والتدريب، ناهيك عن أنها صاحبة الدور الأعظم المساهم في تطوير المناهج وتعزيز التدريب. كما أنه ينبغي أن تشمل

المؤتمرات دورات تنشيطية على برنامج الوقاية الإشعاعية، ويمكن أن يكون حضور تلك الدورات شرطا لاستمرار التطوير المهني للعاملين بمجال الأشعة المؤينة.

(12) حيث أن طبيعة عمل معظم الأطباء و أطباء الأسنان تجعلهم يتعرضون - بصورة أو بأخرى - بدرجات متفاوتة لأشعة طبية ؛ لذا ... فمن المناسب أن يتم إدراج أساسيات الوقاية الإشعاعية في مناهج كليات الطب وطب الأسنان. وهذا الإدراج يتطلب إنشاء قطاع بينى تعاونى فيما بين الجامعات ووزارات التعليم المختلفة؛ كنموذج للتعاون على المستوى المحلى والوطني. وارتباطا بهذه الحيثية فإننا نجد أنفسنا فى مجال ضرورة تعريف المرجع على أنه الطبيب المتخصص، والمهنيين الصحيين، وأيضا طبيب الأسنان، أو غيرهم ممن يحق لهم اتخاذ القرار النهائى فى حالة الرجوع إليهم، بشأن تعريض المرضى من العامة لتعرضات إشعاعية بغرض العلاج الطبى، بما يتسق و المتطلبات الوطنية. إن مرجعية الطبيب المعالج فى هذه الحالة مرجعية حتمية؛ حيث أنه على دراية كاملة بالتاريخ المرضى للمريض المعالج، وهو - بصفته - الداعم الأول لتبرير التعرض الإشعاعى. نقر بهذا على الرغم من أن مسئولية اتخاذ القرار النهائى بشأن تبرير التعرض الإشعاعى - بغض النظر عن مقدار هذا التعرض - هى حق أصيل للمختص بمراقبة النواحي الإشعاعية أثناء العلاج؛ على أن يكون ممارس ذا خبرة طويل، وله باع عريض فى تلك المجالات؛ حيث أنه يتحمل مسئولية العلاج الإشعاعى للمرضى من طريحي الأسرة؛ اعتمادا على معرفته العميقة فى هذه الناحية، وتلقيه تدريباً على مستوى عال فى مجالات التصوير الإشعاعى وتقنياتها، والتي تلت اجتيازه الناجح لبرنامج الوقاية الإشعاعية الاجبارى. وفي الحالات التى لم يتم تأكيد تبرير التعرض الإشعاعى من قبل أخصائى الأشعة - والذي من المفترض أن يعمل تحت إشراف فيزيائى صحى مرخص أو خبير وقاية إشعاعية مؤهل - فإن ذلك المرجع يكون بحاجة ماسة إلى المزيد من التدريب بشكل كبير على التقنيات الإشعاعية ولمخاطر الإشعاع من أجل تمكينه من أن يصبح ممارس ذا خبرة.

(13) ينبغى للمهنيين المعنيين بشكل مباشر وصورة أكثر انطباعا فى استخدام الإشعاع المؤين تلقي التعليم والتدريب فى برنامج الوقاية الإشعاعية فى بداية حياتهم المهنية، على أن تستمر عملية التعليم طوال حياتهم المهنية؛ كى يمتلكون المعرفة التراكمية عن التطورات الحادثة فى هذا المجال الحيوى. وينبغى أن يشتمل التدريب المشار إليه على جوانب

محددة ذات صلة مباشرة بالوقاية الإشعاعية، كما أنه من المفروغ منه أن يتم إدخال أجهزة طبية جديدة أو تقنيات مستحدثة لتصبح مستخدمة داخل مراكز عملهم.

(14) بلا شك تلعب الفيزياء الطبية دورا محوريا في جميع برامج التعليم والتدريب لبرنامج الوقاية الإشعاعية؛ وهذا يرجع إلى أنها تملك المعرفة المكثفة عن طبيعة الإشعاع وأنواع الأشعة. هذا بالإضافة إلى المتطلبات التطبيقية لبرنامج الوقاية الإشعاعية للتعامل الآمن مع الإشعاعات المؤينة. وبناء على ما تقدم فإنه ينصح - وبشدة - بأن يعمل المصورون الإشعاعيون والعاملون في مجالات العمل الإشعاعي المختلفون بالتعاون البناء مع زملائهم من الفيزيائيين الصحيين، وأن يحافظوا على اتصال جيد بهم، وأن يعملوا تحت أعينهم - وعن كتب - بصفة مستمرة، وأن يثمر ذلك التعاون عن إقامة وتنظيم برامج تدريبية متواصلة للوقاية من الإشعاع.

(15) يقع على عاتق مصنعي المعدات الإشعاعية، وأصحاب شركات تصنيع أجهزة القياس الإشعاعي، ومن ارتبط بهم بعوامل مختلفة عبء كبير ودور هام في الاستفادة المثلى من برنامج الوقاية الإشعاعية وأمثلة العمل الإشعاعي. كما أنه عليهم مسؤولية كبرى لجعل المستخدمين على دراية كاملة بما قد يستجد في طرق قياس الجرعات الإشعاعية والجراءات المتبعة خلال تلك القياسات الدوزيمترية، كما عليهم كذلك ضرورة اطلاع المستخدمين على التطبيق السليم لتكنولوجيا الحد من الجرعات الإشعاعية التي يتم التعرض لها. وجدير بالذكر أن الشركات المصنعة للمعدات الإشعاعية عليها أيضا مسؤولية تطوير وصنع الأدوات المناسبة المتوفرة التي يتم بناؤها في المعدات الإشعاعية لتسهيل تحديد وتسجيل التعرض بدرجة معقولة من الدقة.

3.1. الدواعى المعرفية لضرورة تعلم برنامج الوقاية الإشعاعية والتدريب عليه

1.3.1. الآثار الصحية المحتملة نتيجة التعرض للإشعاع

(16) إن الغرض الأساسى من إدارة جرعة الإشعاع المستخدم في طرق التشخيص والتدخل هو تفادى الآثار الصحية حتمية الحدوث، وتقليل احتمالات حدوث الآثار العشوائية نتيجة التعرض الإشعاعى لأقل مدى يمكن تحقيقه طبقاً لمبدأ ال (ALARA) الشهير، مع ضرورة مراعاة احتياجات الإجراء الطبي المتوقع اتخاذه في كل الحالات، والتي يجب وضعها في الاعتبار منذ البداية.

(17) إن الآثار الحتمية الحدوث (ضارة التأثير على تفاعلات الأنسجة وقد تكون متوسطة أو حادة التأثير وتتسبب في إحداث إصابات الجلد الناجمة عن التعرض للإشعاع المستحث) تحدث عندما تتأثر العديد من الخلايا في العضو أو النسيج. وتلك الآثار يمكن ملاحظتها طبياً لو أن القيمة الإشعاعية التي يتعرض لها المصاب أعلى من قيمة محددة وهى قيمة حرجة تسمى العتبة. وهذه القيم الحرجة للعتبات يمكن الوصول إليها في مناطق موضعية في جلد المريض نتيجة الاجراءات التدخلية الإرشادية الفلوروسكوبية المعقدة (ICRP, 2000b). وموضوع القيمة العتبية التي تتسبب في زيادة وتيرة إعتام عدسة العين للمشغلين القائمين بتنفيذ الاجراءات التدخلية أحيانا قائما ومطروحا للمناقشة.

(18) بينما الآثار عشوائية الحدوث (مثل السرطان والأمراض ذات الآثار الصحية الوراثية) يمكن أن تحدث بسبب الإشعاع المستحث والذي يسبب بدوره تلف في الحمض النووي للخلايا، مما يؤدي إلى حدوث تحولات خلوية من الممكن أن تؤدي إلى نشوء أورام سرطانية ولكن تظل الخلايا محتفظة بقدرتها على التكاثُر برغم ذلك. ولو أن الضرر الأولى قد طال خلايا التكاثُر في الجهاز التناسلى ونال منها فإن التأثيرات الوراثية قد أُمست محتملة الحدوث. فمن المرجح أن احتمال حدوث تلك الآثار يتزايد بصورة تناسبية مع الجرعة الناتجة من مستويات الإشعاع المؤين. وهذا هو السبب الذى يدعو إلى ضرورة الاستعانة بذوي الخبرة فى الاجراءات التشخيصية والتدخلية؛ لتقليل التعرضات ما أمكن. وتتأثر الزيادة في احتمال الإصابة بسرطان عند التعرض الإشعاعى بعدة عوامل منها عمر المصاب (قت التعرض) وجنسه، والقابلية الوراثية للسرطان (ICRP, 2007b).

التأثيرات الضارة على الجنين في أطواره المختلفة

(19) هناك احتمال لآثار الإشعاع في الجنين في مراحل تطوره المختلفة والعلاقة المحتملة بينها وبين الجرعة الممتصة (ICRP, 2003b, 2007b). إن حدوث الآثار الحتمية نتيجة التعرضات الإشعاعية العالية جدا من الممكن أن تؤدي إلى ارتشاف الجنين خلال مرحلة ما قبل الزرع رغم ندرة حدوث هذا الاحتمال. لكن المؤكد الآن هو حدوث تشوهات مختلفة لأعضاء جسم الجنين في الفترة من الأسبوع الثالث إلى الأسبوع الثامن من الحمل نتيجة تلك التعرضات العالية. كما أن هذه التعرضات العالية تؤدي إلى تلف في النظام العصبي للجنين إن حدثت في وقت مبكر، وبخاصة من الأسبوع الثامن إلى الأسبوع الخامس عشر من الحمل، ومن الغريب أن تلك الاحتمالية تقل فيما بين الأسبوع السادس عشر والأسبوع الخامس والعشرين من الحمل. هذه الآثار حتمية الحدوث لها عتبة ذات قيم إشعاعية عالية نسبيا (< 100 ميلي سيفرت) ويجب ألا تحدث عن إجراءات التشخيص الأمثل؛ لتفادي الآثار السابقة عرضها. وفيما يتعلق بالآثار محتملة الحدوث فإنه يوجد زيادة في احتمالية الإصابة بسرطان الدم، وغيره من أنواع السرطانات المختلفة التي قد تحدث لاحقا في مرحلة الطفولة من خلال التعرض للتشعيع في جميع مراحل نمو الجنين. هذه الآثار عشوائية الحدوث، وبالتالي فلا توجد جرعة عتبية يجب تجاوزها لكي تحدث الآثار العشوائية مثلما هو الحال في حالة الآثار الحتمية الحدوث. وعلى هذا فإن الآثار محتملة الحدوث قد تحدث عند التعرض لجرعات إشعاعية منخفضة، وإن كان هذا الاحتمال ضئيل الحدوث، لكنه وارد، وعليه ... يجب أخذه في الاعتبار بصفة مستمرة.

(20) إذا تم تأهيل كادر العاملين المهنيين تأهيلا مناسباً عن طريق التعليم الجيد لبرنامج الوقاية الإشعاعية والتدريب اللائق عليه فإن الجرعات الإشعاعية التي سوف يتحصلون عليها نتيجة تعرضهم خلال اجراءات الشعبة التشخيصية - ولجزء كبير - بالنسبة لاجراءات التدخل الفلوروسكوبية التدخلية الموجهة لن تصل مطلقا إلى حافة العتبة التي تتسبب في حدوث الآثار الصحية الحتمية. أما بالنسبة للآثار الصحية الاحتمالية التي قد تنجم عن التعرضات الإشعاعية مؤدية إلى أعراض شتى بصورة عشوائية فلا يمكن محوها أو تفاديها تماما. وبالتالي فإن النهج المناسب هو عدم سلك إجراءات التعريض إلا إذا كانت مبررة. ويجب قبلها اتخاذ جميع الخطوات المعقولة والمناسبة - تبعا للتوصيات

والارشادات امرجية والمنشورة - لإدارة جرعات المرضى والموظفين من هذه الإجراءات لضمان الاستفادة المثلى من برنامج الوقاية الإشعاعية؛ بأتمته لأقصى درجة ممكنة، وتحقيق الاستفادة المنشودة من وراء ذلك.

2.3.1. أمثلة على الحاجة إلى إدارة جرعة الإشعاع

(21) يجب إجراء تقييم الاحتياجات بصورة جادة؛ لتحديد الأهداف التعليمية لكل مجموعة من مجموعات التعرض. وهاك بعض الأمثلة العملية على الحاجة إلى التعليم والتدريب في مجال الوقاية الإشعاعية واردة أسفل.

(22) فيما يتعلق بالمريضات الحوامل (ICRP, 2000a)

(أ) إن حقيقة كون المريضة حامل يجب - وبشدة - وضعها في الاعتبار؛ لتبرير اجراءات التعرض.
(ب) كما أن طريقة فحص المريضة يجب اجراءها بحيث تعتمد على ما إذا كان الجنين مواجهها - بطريقة مباشرة - للشعاع الذي يتم التعرض له، وعمًا إذا كان الإجراء يتطلب جرعة عالية نسبيًا، أم يمكن الاستعاضة عنها بجرعة منخفضة.

(23) فيما يتعلق بالإجراءات التدخلية (ICRP, 2000b)

(أ) فإن إجراءات التدخل الفلوروسكوبية الموجهة يجرى استخدامها من قبل عدد متزايد من الأطباء، ومن أسف أن كثيرا من القائمين على التدخل ليسوا على بينة تامة بالأخطار الإشعاعية والاصابات المحتملة التي قد تنتج عنها، ولا يعلمون كذلك أنه باتباعهم إجراءات محددة وأساليب بسيطة يمكن خفض معدلات الاصابة المتوقعة. وفي بعض الأحيان تحدث اصابات عالية الشدة بسبب التعرض للإشعاع الناجم عن التدخل العلاجي، والذي من الممكن تفاديه.
(ب) إن اجراءات التدخل تميل إلى الصعوبة والتعقيد؛ وخاصة أنها تعتمد على المشغل في كل مركز، وتبعًا لاختلافات بسيطة في التقنيات المستخدمة. إن الأفراد القائمين بتنفيذ الاجراءات يفترض بهم أن يكونوا مدربين على مستوى عال، على كل التقنيات الطبية، وفي نفس الوقت يكونون على معرفة معقولة بعلم الوقاية الإشعاعية، معرفة لا تقل عن المستوى الثانى الخاص من تدريب الوقاية الإشعاعية المحدد الذي تم الاضطلاع به إضافة إلى ذاك الذى تم تحصيله من أجل الأشعة التشخيصية، وهذا أمر جد ضروري.

(ج) إن المرضى الذين يتعرضون لاجراءات صعبة يحتاجون إلى المشورة بشأن المخاطر الإشعاعية، والتي تتبع طبيا بالجرعات الإشعاعية المصاحبة مما قد يؤدي إلى الإصابة. وعليه يجب اخطار الطبيب الشخصى المعالج واعلامه اذا ما كانت هناك احتمالات لآثار إشعاعية نتيجة تلك الاجراءات.

(24) أما فيما يتعلق بالإجراءات المرتبطة بال (CT) (ICRP, 2000c, 2007a)

(أ) فإن تلك الاجراءات تتطوى على تعرضات عالية نسبيا للمرضى المعالجين؛ وخاصة من مساحات ال(CT) المقطعية الحديثة التي تستخدم عدة صفوف من الكواشف؛ كى تسمح بالمسح السريع للجسم المستهدف، وتغطية أوسع للمسح الضوئي. وعلى هذا فإن الجرعات المتوقعة من هذه الإجراءات كثيرا ما تقترب أو تتجاوز المستويات المعروفة من واقع الدراسات لزيادة احتمال الإصابة بالسرطان.

(ب) إن مساحات التصوير المقطعي الكمبيوترى الحديثة باستخدام الأشعة السينية ال(CT) ذات الانبعاث الأحادى الفوتون من المساحات الضوئية (SPECT) CT في SPECT / CT غالبا ما تشترك مع مساحات التوموجرافى الضوئية المستخدمة فى الرسم السطحي من النوع (PET) في PET / CT انبعاثية البوزيترونات فى الجرعة العالية جدا خلال الإجراءات المتبعة فى الطب النووي، ورسم الأشعة المقطعية.

(ج) يجب على الطبيب المرجعى ذا الخبرة تقييم ما إذا كانت نتيجة إجراء كل فحوصات ال (CT) سوف تؤثر على إدارة العلاج الطبي للمريض، وفى ذات الآن من الضرورى أن يتفق مع أخصائى الأشعة فى ضرورة تبرير تعريض هذا المرض لتلك التعرضات الناتجة عن هذه الاجراءات. وهذا يتضمن ضرورة الفهم الجيد لتصنيف المؤشرات الطبية فى حالة الاجراءات التى تتطلب تلقى جرعات إشعاعية عالية خلال مراحل العلاج المختلفة، وتلك الإجراءات التى يكون كافيا لها تلقى أقل جرعة إشعاعية ممكنة.

(د) من المحتم والضرورى أن يكون كلا من فنى الأشعة والمصور الإشعاعى على بينة كاملة من إمكانيات إدارة جرعات تعرض المريض؛ عن طريق تكييف المعايير التقنية، واتخاذ إجراءات محددة؛ مثل التحليل الدورى لبول المريض، مع ضرورة إبداء اهتمام خاص للمرضى من الأطفال؛ لاختلاف جرعات التعرض.

(هـ) وهناك إمكانية لخفض الجرعة مع جميع أنظمة التصوير المقطعي الكمبيوترى باستخدام الأشعة السينية ال (CT) ولكي تتحقق هذه الإمكانية فلا بد من ضرورة أن يعى العاملين فى مجال الأشعة التشخيصية، وأطباء القلب، والفيزيائيين الطبيين، بالإضافة إلى العاملين فى حقل التصوير الإشعاعى مدى العلاقة التى تربط بين الجرعة الإشعاعية التى يتعرض لها المريض وجودة الصورة التى يتم الحصول عليها، والتأكيد على أنه ليست كل مهام الأشعة التشخيصية تتطلب صور عالية الجودة.

(و) لذا؛ فمن المهم أن يكون هناك إلمام كاف بعلم الأشعة من قبل المصورين الإشعاعيين لخفض الإشعاعية التى قد يتعرض لها المرضى، خلال فترة التعرض الإشعاعى من خلال تطبيق عوامل محددة. فالنسبة للأطفال المرضى - على سبيل المثال - تم تعريضهم لجرعات إشعاعية عالية فى الماضى بلا أدنى حاجة لذلك. وكذلك الأمر مع البالغين والكبار.

(ن) أما عن مشغلى ماسحات التصوير المقطعي الكمبيوترى الحديثة باستخدام الأشعة السينية ال (CT) فيجب عليهم أن يضعوا فى الاعتبار أن مكونات تلك الماسحات يمكن التعامل مع خيارات الإعدادات بها بحيث يتم الحصول على صور ذات جودة ربما كانت أقل ولكنها مناسبة ونفى بالغرض تماما، وخيارات الجرعة المعرض لها المريض عندئذ يمكن قبولها نوعا بلا تحفظات.

(25) بينما فيما يتعلق بإجراءات الأشعة الرقمية (ICRP, 2003a)

(أ) فإن التقنيات الرقمية لديها القدرة على تحسين ممارسة الأشعة، ولكن فى المقابل فقد يتم التعرض لجرعات أكبر من اللازم دونما فائدة مرجوة أكثر من تلك التى يتم الحصول عليها عند التعرضات المنخفضة، بل ... ودون مردود مناسب على مستوى التحسن فى جودة الصورة.

(ب) من ناحية أخرى فإنه توجد مهام مختلفة من التصوير الطبي تتطلب مستويات متباينة من جودة الصورة، عندئذ لا مفر من التعرضات العالية بعد موافقة المختصين عن إدارة الموقف العلاجى للمريض. وإذا كان البعض يظن خطأ أنه من

الصواب أن تستعمل إشعاع أعلى كى تحصل على صورة ذات جودة أفضل فإنه من الأفضل تقادى مثل هذه الأشياء، خاصة أنه ليس لها أية أهمية إضافية من الناحية الطبية، والأغراض العلاجية.

(ج) وما أسهل أن تحصل على الصور الرقمية الجيدة مع أنظمة الكشف الفلوري، وربما يكون هناك ميل للحصول على مزيد من الصور أكثر من اللازم، ثم تقوم بحذفها فيما بعد بلا طائل طبي، وهذا ذنب لا يغتفر فى حق المريض.

(د) وفى اتجاه آخر فمن الواجب ضرورة تشجيع الصناعة على ابتكار أدوات مناسبة لإعلام العاملين بالأشعة، والمصورين الإشعاعيين، بالإضافة إلى الفيزيائيين الطبيين حول ثوابت التعرض الإشعاعى الموصى بها، وكذلك الجرعات الإشعاعية للمريض الناتجة والمرتبطة بالأنظمة الرقمية، وكيفية التعامل المثالى معها.

(هـ) و يجب على رجال الصناعة التعاون بشكل وثيق مع أطباء الأشعة، والعاملين بالأشعة، والمصورين الإشعاعيين بالإضافة إلى الفيزيائيين الطبيين؛ لتطوير الإجراءات والبروتوكولات من أجل تحسين التعامل، و لتقليل الجرعات المعطاة للمرضى خلال الكشف والعلاج.

(26) فيما يتعلق بالجرعات التى يتعرض لها المشغلون (ICRP, 2000a,b)

(أ) لو أن العاملة المهنية الطبية المشاركة فى إجراءات الاستفادة من الإشعاع شكت - مجرد شك - فى احتمال حدوث حمل لديها فيجب عليها أن تقوم من فورها باطلاع مسئول الوقاية لديها على هذا الموقف، أو تعلن من تعمل تحت رئاسته ويتفضل هو بابلاغ مسئول الوقاية؛ المهم فى الأمر هو اعلانه فى حينه، وبلا أدنى تأخير؛ كى تتخذ ضوابط إضافية لحمايتها إشعاعيا، والأخذ فى الاعتبار كافة السبل التى تكفل حماية الجنين المرتقب، مما يعنى أنها - فى الغالب - سوف تعامل معاملة أفراد الجمهور، فيما يخص التعرضات التى تخضع لها.

(ب) يتعرض المتدخلون لأعباء تقال؛ حيث يتعرضون لجرعات إشعاعية عالية خلال قيامهم بتنفيذ إجراءات التدخل. وفى أحيان كثيرة قد يكون من الضروري قيامهم بالتدخل للحد من ممارسة معينة أدت إلى ارتفاعات غير متوقعة فى المستويات الإشعاعية، فيقوم المتدخلون بعملهم الذى يهدف أساسا لخفض تلك المستويات الإشعاعية العالية بطريقة آمنة ومدروسة، مع مراعاة حماية الأفراد - فى نفس التوقيت - للحد من خطر الاصابات الإشعاعية.

(ج) ناهيك عن أن مواضع مختلفة بجوار الأريكة التي يستعملها المريض أثناء العلاج الإشعاعي تتسبب في تعريض طاقم المشغلين لنسب إشعاعية قد تكون منخفضة وربما كانت عالية. لذلك فمن الواجب المفترض أن يتم تثقيب هؤلاء المشغلين حول كيفية الاختيار الأمثل لمواضع أقل نسبة تعرض إشعاعي أثناء التعامل مع معدات الأشعة السينية التداخلية المستخدمة في تعريض المريض، شريطة ألا تؤثر على اتمام العمل بنفس الكفاءة المطلوبة، أو تعوقه عن أداء هذا العمل في توقيتاته المحددة سلفاً، وبدقة متناهية.

(د) في المطبوعة (ICRP, 2007b) 103 وفي الفقرة 249 تحديداً ذكرت اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية ما يلي: "ومع ذلك، فإن بيانات جديدة عن حساسية العين وكفاءة الرؤية البصرية بها فيما يتعلق بالتعرض الإشعاعي قد تم توقعها. وبناء عليه فمن المتوقع خفض القيم السابقة لتعرض عدسة العين. وسوف تأخذ اللجنة هذه البيانات بعين الاعتبار. وتسعى بكل السبل الممكنة للحد من الجرعة المكافئة لعدسة العين. وبسبب حالة عدم اليقين بشأن هذا الخطر العيني فيجب أن يكون هناك تركيز خاص على الاستفادة المثلى من برنامج الوقاية الإشعاعية في حالات التعرض للعيون".

4.1. توصيات مطبوعات اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية رقم 103 و105

(27) إن الهدف الأساسي من التدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية للمهنيين الطبيين هو رفع أداءهم في تنفيذ الإجراءات؛ سواء التشخيصية أو التدخلية، وزيادة كفاءتهم في إدارة المرضى وأطقم العاملين، بحيث تكون التعرضات الإشعاعية لهم أقل ما يمكن، وتتناسب مع المهام الطبية التي تم التكليف بها. وتنص المطبوعات التالية على التوصيات اللاحقة بشأن هذا التدريب المأمول:

المطبوعة (ICRP, 2007b) الفقرة 328

المطبوعة (ICRP, 2007c) الفقرات (106, 107, 108 and 110)

(28) أولاً: المطبوعة 103:

ينبغي على الأطباء وغيرهم من المهنيين الصحيين المشاركين في الإجراءات التي تعرض المرضى للجرعات الإشعاعية العلاجية التدريب الدائم على مبادئ الوقاية الإشعاعية، بما تضمه من أساسيات الفيزياء والبيولوجي. والنقطة ذات الأهمية التي شددت عليها المطبوعة هو كون المسؤولية النهائية للتعرضات الإشعاعية الطبية التي تصيب المرضى تقع على عاتق الطبيب المعالج؛ لذا ... ينبغي أن يكون ذلك الطبيب على بينة تامة من كم المخاطر ومقدار المنافع من الإجراءات المعنية في حالات العلاج الإشعاعي المختلفة (ICRP, 2007b, Para. 328).

(29) ثانياً: المطبوعة 105:

يجب أن يكون هناك توفير كامل لكافة المتطلبات الخاصة بالتدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية بالنسبة للأطباء وأطباء الأسنان وغيرهم من المهنيين الصحيين الذين يأملون، أو على اتصال - بأية وسيلة - أو حتى يقومون بالمساعدة في الإجراءات الطبية أو المرتبطة بطب الأسنان التي تستخدم الإشعاعات المؤينة في التشخيص والإجراءات التدخلية، وعامة في كل حالات الطب النووي والعلاج الإشعاعي. وكما أكدنا سابقاً فإن المسؤولية النهائية عن

للتعرضات الإشعاعية الطبية التي تصيب المرضى تقع على عاتق الطبيب المعالج؛ لذا ... ينبغي أن يكون ذلك الطبيب على بينة تامة من كم المخاطر ومقدار المنافع من الإجراءات المعنية في حالات العلاج الإشعاعي المختلفة، كما ذكرنا آنفا (ICRP, 2007c, Para. 106).

يمكن تحديد ثلاث فئات من الأطباء يستعملون الإشعاع في المجال الطبي بدرجات متفاوتة نسبيا، ويمكن

تعريفهم كالآتي:

(أ) أولهم فئة الأطباء الذين تم تدريبهم في التخصصات الطبية ذات العلاقة الوثيقة بالإشعاعات المؤينة على شاكلة أطباء

الأشعة، والأطباء العاملين في مجال الطب النووي، هذ بالإضافة إلى الأطباء العاملين في حقل علاج الأورام بالإشعاع.

(ب) وثانيهم فئة الأطباء الذين يستعملون الإشعاع المؤين في ممارساتهم على منوال أطباء أمراض القلب والأوعية الدموية والشرابين، ومنهم الجراحين، وكذلك أطباء الجهاز البولي.

(ج) وآخر فئة من الأطباء هم الذين يقومون بوضع الإجراءات الطبية التي تستخدم الإشعاع المؤين، ووصف الأساليب

المستخدمة، والواجبة الاتباع، وتحديدها تحديدا دقيقا (ICRP, 2007c, Para. 107).

وقد تم عرض هذه الفئات الثلاث في **الجدول 1** من هذا التقرير بصورة أكثر توضيحا، بينما تم عرض التوصيات بصورة

أعلى وضوحا عن نوعية التدريب وكمه وكيفه لكل فئة من الثلاث في **الجدول 2**.

"أما عن دور التعليم والتدريب الملائم لدور كل فئة من الأطباء ، فينبغي أن تدرس في كليات الطب، أثناء الإقامة والتعليم

الاجباري، وفي دورات محددة تركز في الأساس على مفاهيم الوقاية الإشعاعية. كما ينبغي أن يكون هناك تقييم لهذا

التدريب، كي ينال الاعتراف المناسب به في النهاية، عن طريق اعطاء شهادة تفيد بأن الطبيب المذكور قد استكمل

التدريب بصورة جيدة، واجتاز الامتحان المنعقد في نهايته بنجاح.

بالإضافة إلى ذلك فإن متطلبات البرنامج التدريبي للوقاية الإشعاعية يجب أن تتوافق والاحتياجات الخاصة بالمهنيين الطبيين المشاركين في إتمام الإجراءات التي تستخدم الإشعاعات المؤينة، أو في رعاية المرضى الذين يخضعون للتشخيص أو العلاج مع الإشعاع المؤين (ICRP, 2007c, Para. 108).

والاحتياج الملح الذى ينبغى السعى لتنفيذه على عجل لتنفيذ متطلبات التعليم و التدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية من أجل الأجيال المستقبلية من كوادر الأطباء والفنيين والتقنيين الذين يشاركون أو ينفذون الممارسات الإشعاعية الطبية هو توفير الموارد الكافية لتلك المتطلبات، والملائمة لنوعيات التعليم والتدريب وإعادة التدريب التى يجب أن يتم تحديثها بصفة دورية. ومن المهم التأكيد على أن البرنامج التدريبي لا بد أن يشتمل على تدريب أولى لجميع المستجدين من مختلف الكوادر، كنوع من التمهيد لهم؛ بغرض إعدادهم بما يتلاءم وأعمالهم المستقبلية، مع اصدار شهادات بنوعية التدريب، وتفصيله كاملة، على أن تتم اعادة التدريب لهم بصفة منتظمة فيما بعد، ولمزيد من التفاصيل حول هذه الجزئية الهامة يمكن الرجوع إلى (ICRP, 2007c, Para. 110).

(30) بعد الفقرات السابقة المتعددة نجد اننا فى غنى عن تأكيد أن هذا التقرير يقتصر على التدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية فى مجال الأشعة التشخيصية والإجراءات التدخلية، و العلاج باستخدام الطب النووي.

5.1. التدريب في مجال تفسير الصور

(31) يوجد عنصر مهم يجب النظر إليه باهتمام؛ حيث أنه هو الذى يحدد ما إذا كان التعرض الطبي له ما يبرره أم لا؛ هذا العنصر هو الصور الإشعاعية التى يتم الحصول عليها، من حيث هل يمكن من خلالها أن يتم توفير المعلومات اللازمة للمهام الطبية المتوقع فعلها ازاء الأعراض المرضية للمريض موضع الاهتمام. وبالتالي يجب على الأطباء الذين يتم توفير تلك الصور لهم لتفسيرها، أن يكونوا قد قاموا باجتياز التدريب المناسب من أجل تفسير التفاصيل ذات الصلة في الصور. ويتم تشديد التأكيد على هذه النقطة لأن الواقع يؤكد أن تفسير هذه الصور كثيرا ما يتم بواسطة مصورى الأشعة الذين خضعوا لتدريب مكثف بالفعل، ولكن ... ومع ذلك فإنه يوجد العديد من الصور التى يتطلب تفسيرها خبرة طبية محددة لا تتوافر إلا لدى تخصصات طبية أخرى. أصحاب هذه التخصصات من المهم جدا تلقينهم التدريب الكافي في درجة التخصص الطبي، بالإضافة إلى تدريب ذا مستوى مميز بالنسبة لتفسير الصور الإشعاعية الذي يتعين عليهم القيام به. ومن الجدير بالذكر أن التدريب على تفسير الصور ليس موضوع هذا التقرير، ولكن تم ذكره لأن التفسير المذكور يمثل جانب هام من عملية تيرير التعرض الإشعاعى الطبي، وهى العملية طى الاهتمام فى هذا التقرير.

6.1. المراجع

ICRP, 2000a. Pregnancy and medical radiation. ICRP Publication 84. Ann. ICRP 30 (1).

ICRP, 2000b. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. ICRP Publication 85. Ann. ICRP 30 (2).

ICRP, 2000c. Managing patient dose in computed tomography. ICRP Publication 87. Ann. ICRP 30 (4).

ICRP, 2003a. Managing patient dose in digital radiology. ICRP Publication 93. Ann. ICRP 34 (1).

ICRP, 2003b. Biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). ICRP Publication 90. Ann ICRP 33 (1/2).

ICRP, 2007a. Managing patient dose in multi-detector computed tomography. ICRP Publication 102. Ann. ICRP 37 (1).

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

ICRP, 2007c. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).

UNSCEAR, 2000. Sources and Effects of Ionising Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation Report to the General Assembly with Scientific Annexes, United Nations, New York.

2. تدريب المتخصصين في الرعاية الصحية

(32) إن قلة الوعي بالمخاطر الإشعاعية الناجمة أثناء العمل مع الإشعاعات المؤينة يؤدي إلى أن العديد من الوصفات الطبية التي يوصى بها الأطباء تمر بمراحل متعددة من الإجراءات الإشعاعية في كثير من الأقطار. ولذا ... فإن الأطباء الذين تتطلب طبيعتهم التعامل مع الإشعاعات المؤينة أو تؤدي نصائحهم الطبية للمرضى إلى تعامل هؤلاء المرضى مع الإشعاعات المؤينة بحاجة ماسة إلى فهم جيد لطبيعة المخاطر الإشعاعية التي قد تتجم أثناء الممارسات الطبية؛ بحيث يمكن أخذها بعين الاعتبار إذا ما تطلبت الأمور أن يحدث تعرض إشعاعي لغرض طبي.

عند التعامل مع المرضى الحوامل ، فإنه من الضروري أن يتحقق توازن صحيح بين الفائدة الطبية المرجوة والفعالية، والحد من مخاطر التعرض الإشعاعي للأُم والجنين في ذات الآن؛ لتجنب حالات الاجهاض الغير ضرورية. كما أنه لا بد أن نذكر بأن تنفيذ الإجراءات الطبية التدخلية قد يمثل خطر الآثار القطعية، والأضرار الإشعاعية الحتمية. ومن أجل توفير بعض المعلومات المناسبة عن التعليم والتدريب المناسبين لبرنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي فإنه قد تم تحديد خمسة عشرة (15) فئة من المتخصصين في الرعاية الصحية على النحو التالي: حيث تم أولاً تحديد ثمانى (8) مجموعات مختلفة من الأطباء و أطباء الأسنان، والسبعة (7) مجموعات الباقية تمثل باقى المتخصصين في الرعاية الصحية، والمستخدمين للإشعاع فى ظروف شتى. وسوف تناقش توصيات التدريب لمختلف الفئات، بما فيها تلك التي توجه لطلبة الطب، والأطباء المرجعيين الذين يشيرون لإجراءات طبية بشأن إستخدام الإشعاع المؤين.

2.1. عواقب الفشل في تقديم التدريب المناسب في مجال الوقاية الإشعاعية

(33) قد أدت التوسعات السريعة في الإجراءات الطبية التي تستخدم الإشعاع على مدى العقد الماضي إلى تنامي الجرعات الإشعاعية التي يتم تلقيها نتيجة للتعرضات الطبية، بدرجة صارت ملموسة، ليس فقط في البلاد التي توصف بأنها تنتمي للعالم الثالث أو بلدان نامية؛ بل وفي بعض الدول التي تصنف على أنها دول كبيرة أو عظمى؛ حيث ارتفعت نسبة التعرض الإشعاعي بالنسبة لعدد السكان بطريقة ملموسة (UNSCEAR, 2000).

إنه لأمر جد هام بالنسبة للمهنيين الطبيين والرعاة الصحيين المتخصصين ضرورة فهم المخاطر المشعة؛ من أجل تجنب مخاطر محتملة على السكان ككل بلا أدنى داع. وينبغي أن تكون القاعدة الأساسية لجميع التعرضات أن يكون لها ما يبررها، من حيث تأثيرها على إدارة الحالة المرضية للمصاب. كما أن نقص المعرفة قد يؤدي إلى مزيد من التعرضات للإشعاع المؤين؛ فمثلا يمكن استعمال الأجهزة المستخدمة عند حدود إشعاعية منخفضة، مما ينتج عنها تعرضات بسيطة، وذلك عوضا عن استعمال ذات الأجهزة بإشعاعية عالية وبالتالي زيادة نسبة التعرض الإشعاعي . بل ... وما الداعي لاستعمال الإشعاع المؤين في اختبارات التصوير أساسا إذا أمكن تنفيذها بأجهزة تستخدم الأشعة غير المؤينة، ومن ثم يمكن تفادي تعرضات إشعاعية بلا طائل أو جدوى.

(34) وبالإضافة إلى الوصفات الطبية المفرطة فإنه توجد عواقب أخرى عديدة يمكن أن تنشأ نتيجة قلة الوعي والفهم لمخاطر الإشعاع من قبل الممارسين الطبيين. ففي النساء الحوامل نجد أن عدد من الأطباء قد أوصى بضرورة إنهاء الحمل التالي أي ذلك الذي يعقب الفحص الطبي بالتصوير الإشعاعي، دون أية أدلة مؤكدة على أن الجنين قد أصابته أضرار إشعاعية . من هنا نرى أن نتائج هذه الممارسة هي نتاج طبيعى للنقص الخطير في فهم المخاطر الناجمة عن التعرض للإشعاع. وأيضا فإن عدم وجود المعرفة الكافية قد يؤدي إلى عدم تلقى النساء الحوامل للرعاية الطبية المناسبة؛ بسبب المخاوف المرضية والوساوس القهريّة المبالغ فيها عن المخاطر الإشعاعية الناجمة وتأثيرها على الأجنة نتيجة التعرضات أثناء الفحوص الطبية الدورية الخاصة بالمتابعة حالة الأم الحامل والجنين.

(35) وعن هؤلاء الذين يشاركون مباشرة في ممارسات تؤدي إلى تعرضات إشعاعية فإنه حتماً ولا بد من منحهم تدريب على مستوى لائق في دورات تدريبية متخصصة ببرنامج الوقاية الإشعاعية؛ لضمان أمثلة إجراءات تعرض المرضى والعاملين أنفسهم؛ بحيث لا تكون الجرعات الإشعاعية التي يتلقاها الأفراد من المرضى أعلى من الضروري، أو أكثر من اللازم. كما أنه ينبغي لفت النظر إلى أنه هناك تحديات جديدة يجب الاستعداد الدائم لها؛ مثل التقنيات المتقدمة والتي تتطور باستمرار، ومن الضروري إدخالها في إطار الممارسات المتبعة في الفحوص الطبية والعلاج. فعلى سبيل المثال نجد أن أجهزة الأشعة الرقمية الحديثة لديها القدرة على تقليل الجرعات الإشعاعية التي يتلقاها المرضى، ولكنها من الممكن أيضاً أن تتسبب لهم في تلقي جرعات كبيرة إن استخدمت من قبل مستخدمين غير مؤهلين أو مدربين على مستوى عال. ولهذا السبب - تحديداً - فإنه من أهم الأولويات التركيز على تدريب العاملين في المهن الطبية المختلفة من المتعاملين مع مثل هذه الأجهزة، أي أنه يجب أن يتم تدريبهم على استخدام هذه التكنولوجيا على نحو فعال ومؤثر. ولقد أظهرت التجربة أن العديد من الإدارات المستخدمة للأشعة قد انتقلت إلى استخدام المعدات الرقمية الحديثة في الأقسام المختلفة بها، ولكن الجرعات التي يتعرض لها المرضى لم تتخفص كما هو متوقع، بل العكس هو الذي حدث؛ حيث سجلت بعض الزيادات في الجرعات الإشعاعية المتلقاة.

ولقد كرست المطبوعة 93 (ICRP, 2003) 93 كترتيب كامل ومنفصل عن كيفية الإدارة السليمة للجرعة الإشعاع في الأنظمة المستخدمة للأشعة الرقمية، ويتضمن القسم الثاني (2) منها الاحتياجات التدريبية لأطباء الأشعة والمصورين الإشعاعيين. هذا بالإضافة إلى أن المرفق (C) من ذات التقرير يحوي مخطط تفصيلي للتعليم والتدريب المثالي المفترض في هذا المجال المتنامي بسرعة صاروخية.

(36) إن العديد من المتخصصين طبيياً يقومون باستخدام الإشعاعات المؤينة كجزء من أعمالهم العلاجية؛ لذلك فمن الضروري أن يمتلكوا قدر معقول من المعرفة عن الوقاية الإشعاعية. وبالطبع فسوف يختلف مستوى التعليم والتدريب طبقاً للاستعمالات المطلوبة والاستخدامات الروتينية، وكذلك عبء العمل، بالإضافة إلى مستوى المخاطر (مقدار جرعات الإشعاع المتوقع تلقيها). إن حاجة الأطباء البشريين لتكرار الإجراءات التدخلية الإرشادية الفلوروسكوبية المعقدة

تتطلب منهم أن يكونوا قد تلقوا تدريباً لا يقل عن مستوى معين في مجال الوقاية الإشعاعية؛ ليس هذا فقط؛ بل إنه من الضروري ألا يقوموا بأداء الممارسات المرتبطة بأي نواحي إشعاعية إلا بعد أن يحوزوا الشهادة الرسمية التي تفيد اجتيازهم ذلك البرنامج التدريبي، كما ينبغي أن تكون مصدقة قبل مباشرة الممارسات الفعلية، وهذا أمر جد هام، لا يجب الإخلال به تحت أية ظروف؛ للمساعدة في تجنب تعرضات إشعاعية لا لزوم لها. توجد مجموعات أخرى من المتخصصين في الرعاية الصحية الذين يلزم لهم - بحكم طبيعة أعمالهم - التدريب الملائم على البرنامج التدريبي للوقاية الإشعاعية، سواء كانت طبيعة الأعمال التي يؤديونها ذات علاقة محدودة بالعمل الإشعاعي أو علاقة ذات أطر غير محدودة؛ ففي كلتا الحالتين هم في حاجة ماسة إلى بعض المعرفة الضرورية عن الوقاية الإشعاعية، لأداء أعمالهم بأمان وحماية أنفسهم بنجاح في آن واحد، وذلك أمر لا يحتمل التهاون.

2.2. مجموعات الطبيين ومتخصصي الرعاية الصحية الذين هم في حاجة إلى التعليم الجيد والتدريب المناسب في مجال الوقاية الإشعاعية

(37) وبغية تسهيل تحديد التدريب المطلوب من مختلف مجموعات المهنيين الطبيين ومتخصصي الرعاية الصحية الذين هم في حاجة ماسة إلى التعليم والتدريب فإن الفئات التي تغطي الغالبية العظمى من هؤلاء المشاركين سوف يتم سردها أسفل كالتالي:

الفئة الأولى:

أطباء الأشعة (1):

وهم هؤلاء الأطباء الذين يمتنون مهنة العنصر الرئيسي فيها ينطوي على استخدام الإشعاع المؤين؛ كما يحدث في عمل الطب الإشعاعي، وهم - أيضا - الذين يؤدون اجراءات الأشعة التداخلية.

الفئة الثانية:

المتخصصون في الطب النووي (2):

وهم أطباء؛ العنصر الرئيسي في مهنتهم ينطوي على استخدام المواد المشعة في الطب النووي للتشخيص والعلاج بما في ذلك PET أو PET/CT ..

الفئة الثالثة:

أطباء أمراض القلب والمهنيين القائمين على أداء التدخلات من التخصصات الأخرى (3):

وهذه الفئة تتعرض لمستوى عال نسبيا من الإشعاعات المؤينة. يحدث هذا على الرغم من أن التعامل الإشعاعي ليس جزءا رئيسيا من عملهم. ومن أمثلة هؤلاء أطباء القلب التداخلية، بما يشمله من تخصصات معينة تختلف في جميع أنحاء العالم، ولكنها - في الغالب الأعم - قد تشمل جراحي الأوعية الدموية والأعصاب.

الفئة الرابعة:

أطباء آخرون متخصصون في استخدام الأشعة السينية (4):

وهم مجموعات الأطباء الذين تنطوي طبيعة أعمالهم الروتينية على استخدام الأشعة السينية في الكشف الفلوري، والمسالك البولية، والجهاز الهضمي، وجراحة العظام، ناهيك عن جراحة المخ والأعصاب، وغيرها من التخصصات ذات نفس الاستخدام.

الفئة الخامسة:

أطباء آخرون في باقى الاختصاصات المستخدمة للأشعة السينية (5):

وهم الأطباء الذين يقومون بكتابة الروشترات الطبية والوصفات العلاجية المنطوية على استخدام للأشعة المؤينة، ومنهم من يقومون بعمل اختبارات في مجال الطب النووي على نطاق ضيق.

الفئة السادسة:

أطباء آخرون يساعدون في اتمام الإجراءات الإشعاعية (6):

مثل أطباء التخدير، الذين يشاركون في إجراءات الكشف الفلوري الموجهة من قبل الآخرين ، وأطباء الصحة المهنية الذين يراجعون سجلات العاملين في مجال الإشعاع.

الفئة السابعة:

أطباء الأسنان (7):

الذين يأخذون صور الأسنان بالأشعة السينية، من ثم يعملون على تفسير هذه الصور بشكل روتيني.

الفئة الثامنة:

المراجعين الطبيين (8):

وهم الأطباء الذين يطلبون عمل الفحوصات والإجراءات التي تنطوي على تعاملات مع الإشعاعات المؤينة، وطلاب الطب الذين قد يتم الرجوع إليهم في مثل هذه الفحوصات والإجراءات مستقبلاً.

الفئة التاسعة:

الفيزيائيين الطبيين (9):

وهم السادة العاملين في مجال الفيزياء الطبية؛ المتخصصين في الوقاية الإشعاعية، والطب النووي، أو الأشعة التشخيصية.

الفئة العاشرة:

المصورين الإشعاعيين والتكنولوجيين العاملين في الطب النووي وكذلك تكنولوجي الأشعة السينية (10):

ومثل هؤلاء الأفراد تقوم مهنتهم أساساً على المشاركة في اختبار وتشغيل وحدات الأشعة السينية، بما في ذلك أولئك الذين يجرون بعض الاختبارات على مجموعة من وحدات الأشعة السينية في مختلف المستشفيات وتشغيل معدات التصوير باستخدام النويدات المشعة.

الفئة الحادية عشر:

مهندسي صيانة معدات الأشعة ومتخصصي التطبيقات الطبية (11):

وهم أولئك الأفراد الذين يتولون مسؤوليات الحفاظ على المعدات والأجهزة التي تعمل بالأشعة، ونظم التصوير (بما فيها الطب النووي) ، أو تقديم المشورة بشأن التطبيق الطبي لمثل هذه النظم.

الفئة الثانية عشر:

المتخصصين في الرعاية الصحية الآخرين (12):

مثل المهنيين من أطباء الأطفال، والعلاج الطبيعي، والمعالجين على تأخر النطق ومشاكل الكلام؛ حيث أن منهم من يلجأ إلى استخدام تقنيات الأشعة لتقييم المرضى.

الفئة الثالثة عشر:

المرضات (13):

هاته العاملات في التمريض من أكثر متخصصي الرعاية الصحية مساعدة في التشخيص والإجراءات التدخلية الفلوروسكوبية، والأشعة السينية، وإدارة الدواء المشع، أو حتى رعاية مرضى الطب النووي. ونفس الأمر ينطبق على باقى المساعدين في ذات المجال.

الفئة الرابعة عشر:

المتخصصين في مجال رعاية الأسنان (14):

من خبراء الأسنان، والمرضين، والمساعدين الذين يتولون العناية بالأسنان وعمل صور الأشعة.

الفئة الخامسة عشر:

القائمين على عمليات تقويم العمود الفقري (15):

وغيرهم من المتخصصين في هذا النوع من الرعاية الصحية، مثل المرخص لهم بالرجوع إليهم لتبرير التعرض الإشعاعي في هذه الحالة.

الفئة السادسة عشر:

الصيدلة وأطقم المعامل المشعة (16):

وكل الأفراد الذين يستعملون النويدات المشعة لأغراض تشخيصية طبية، من مثل قياسات واختبارات المناعة.

الفئة السابعة عشر:

المنظمين والمراقبين (17):

وهم الأفراد الواقعة عليهم مسؤولية تنفيذ التشريعات اللازمة لتسهيل وتنظيم مهام القائمين بعمل يرتبط بالأشعة المؤينة.

3.2. تدريب المتخصصين في الرعاية الصحية

1.3.2. المهنيين الطبيين المعنيين باستخدام الإشعاع المؤين بصورة مباشرة

(38) يجب منح برنامج مكثف للتدريب لأخصائي الأشعة التشخيصية، وأخصائيي الطب النووي، على أن يتم إصدار الشهادات الرسمية خلال إقامتهم، وقبل الرحيل من موقع التدريب العملي. في بعض البلدان تتطوي ساعات التدريب عادة على (30-50) ساعة من التدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية. هذه المجموعات المتخصصة يجب أن تكون مؤهلة على مستوى عال، كى تتمكن من فهم المخاطر الإشعاعية، و تداعيات سيناريوهات الوقاية الإشعاعية المختلفة والكثيرة، ومن ثم تنفيذ سبل مواجهتها. مثل هذا البرنامج المكثف مطلوب تنفيذه بمستوياته المماثلة، وإعداده لتدريب أخصائي الأشعة التشخيصية، وأخصائيي الطب النووي في جميع البلدان.

(39) يمكن أن تشمل الإجراءات التدخلية التعرض لجرعات عالية من الإشعاع، ومخاطر إشعاعية ذات طبيعة خاصة. من ثم فإن التعليم والتدريب في مجال الحماية الإشعاعية يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار؛ للتأكد من مدى إمكانية تنفيذ الإجراءات التشخيصية والتداخلية، وعدم الوصول إلى مرحلة انبثاق خطر الإشعاعية. ومن أوائل الأهداف التى يتعين التركيز على كيفية تنفيذها هو ضرورة تجنب حدوث الآثار القطعية على الجلد. ولقد اقترحت اللجنة الدولية فى مطبوعتها (ICRP, 2000) المستوى الثانى من برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي كى يكون خاصا بتدريب أطباء القلب وأطباء الأشعة التداخلية:

"ومما لاشك فيه أن الإجراءات التدخلية معقدة وصعبة. كما أنها تميل الى الاعتماد على المشغل بصورة كبيرة. هذا بالإضافة إلى وجود تقنيات مختلفة قليلا فيما بين المراكز العاملة فى هذا المجال وبين بعضها البعض. وعليه ... ينبغى وضع أهمية خاصة بالنسبة للأفراد العاملين فى مثل هذه الظروف، ويؤدون تلك الاجراءات؛ حيث من المفترض أن يكون تدريبهم مميز، وعلى مستوى عال. كما أنه من المحتم أن يمزج بين المعرفة الخاصة والدقيقة للتقنيات الطبية وعلم الوقاية الإشعاعية.

إن المستوى الثانى المميز من برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى بالإضافة إلى أنه يضطلع بالأشعة التشخيصية فهو مرغوب فيه بالنسبة لمثل هؤلاء المتدربين. كما يجب تخطيط وتنفيذ برامج تدريب خاصة إضافية عندما يتم إنشاء أنظمة جديدة للأشعة السينية بالمركز المفترض، أو حتى يتم تضمينه أية تقنيات جديدة. ومن المحتم كذلك أن يتضمن برنامج توكيد الجودة للمنشآت التى بها اجراءات تدخلية للأشعة تدريب جيد على برنامج الوقاية الإشعاعية، وتقييم تقنيات التحكم فى الجرعة الإشعاعية التى يتم التعرض لها" (ICRP, 2000, Para. 50).

(40) إن برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى الموجه للتدخل فى حالة أمراض القلب واستعمال ال (CT) فى معظم الأقطار لازال محدودا، بل وربما شابه القصور. ومن هنا ترى اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية ضرورة اعطاء أولوية مطلقة لتوفير برامج وقاية إشعاعية أكثر، مع توخى تنفيذها بدقة.

(41) ويتم إعطاء تدريب الوقاية الإشعاعية بنسبة أقل بنسبة ملحوظة من تلك التى ذكرناها فى الفقرة السابقة لجراحي الأوعية الدموية، وأطباء المسالك البولية، وكذلك جراحي المناظير، وأيضا أطباء جراحة العظام ، وبخاصة قبل مباشرتهم للتقنيات الفلوروسكوبية الإرشادية الغازية الجديدة.

إن الأوقات المخصصة لهذا التدريب الوقائى تعتمد - بدرجة كبيرة - على المعرفة السابقة فى مجالات الفيزياء الإشعاعية، والبيولوجيا الإشعاعية، ولكن عادة فإن الحد الأدنى لها من غير المقبول أن يقل عن (15) خمسة عشرة ساعة بأى حال من الأحوال (مع الأخذ بعين الاعتبار المقررات الرسمية والتدريب فى موقع عمل فعلى).
ونفس الوقت التقريبى من مثل هذا التدريب ولكن بتركيزات مختلفة لمواده التدريبية ينصح بتدريبه للأطباء المشاركين فى تقديم مجموعة ضئيلة من الاختبارات المتعلقة بالطب النووي والمرتبطة بتخصصاتهم.

(42) إن التخصصات الطبية الأخرى التى لا تعمل بشكل مباشر على وحدات الأشعة السينية أو بإدارة النويدات المشعة، ولكنها تعمل بشكل وثيق مع مشغل متخصص، مثل طبيب التخدير، سوف تتطلب بعض التدريب على الجوانب الأساسية من برنامج الوقاية الإشعاعية [مثل التشتت الإشعاعى، كيف يؤثر

استخدام المعدات الإشعاعية على تعرض العاملين الإشعاعى، ووحدات الإشعاع ، والبيولوجيا الإشعاعية، والمخاطر الإشعاعية خلال فترة الحمل والرضاعة (إذا تم استخدام مصادر مشعة مفتوحة)].

لهؤلاء الأفراد يتم اعداد مزيج خاص جدا من الندوات ذات المحاضرات مفتوحة النقاش والتظاهرات العملية، ومن المرجح أن يكون ذلك المزيج هو أفضل ترتيب للتدريب على برنامج الوقاية الإشعاعية. ومن التطورات النابعة من طبيعة عصرنا الحالى التعلم الالكتروني؛ كأفضل وسيلة تعليم وتدريب حاليا بما يضمه من برامج تعليمية تضم بين جنباتها ملفات فيديو توضيحية، هذا بالاضافة طبعا إلى المساعدات الفنية والتقنية الأخرى التى تعمل بقوة على تعزيز تجربة التعلم عبر جدران الافتراضى، وبين جنبات العالم التخيلى.

(43) يتطلب الأمر أيضا تدريب أطباء الصحة المهنية الذين يقومون بمراجعة السجلات الصحية، والجرعات الإشعاعية على برنامج الوقاية الإشعاعية؛ لأنه ربما عليهم أن يقرروا ما إذا كان ينبغي على الأفراد مواصلة العمل مع الإشعاع بعد التعرض الإشعاعى العالى أم لا، ولا سيما إذا كان لدي هؤلاء الأفراد أمراض معينة، أو إذا كانت النساء منهن حوامل.

2.3.2. العناية الطبية والرعاية الصحيين و طلاب الطب والمهنيين؛ وصف التعرض والتشخيص:

(44) بالنسبة للغالبية العظمى من المهنيين الطبيين فإنهم بحاجة ملحة إلى تعلم برنامج الوقاية الإشعاعية؛ حيث أن طبيعة أعمالهم ترتبط على الدوام بالتشخيص الطبى الذى يحتاج لعمل فحوصات باستخدام الأشعة المؤينة، والإجراءات التي تنطوي على استخدام الإشعاعات المؤينة كذلك. وبناء على هذا فمن المهم أن يتلقى الأطباء الذين يطلبون اجراء مثل هذه الفحوصات مستوى مشابه لتعلم برنامج الوقاية الإشعاعية. ينطبق الأمر على الأطباء العاملين فى المجال حاليا أو حتى هؤلاء الذين يتم اعدادهم مستقبلا لأداء نفس الدور، مع ضرورة التركيز على طب الأطفال؛ لما يمسه من أهمية بالغة.

(45) مما سبق طرحه يتأكد لنا ضرورة توافر المعلومات اللازمة والمعلومات أن هذه المجموعات من العاملين فى المجال الطبى والتي تم التعريف بها سابقا بحاجة إلى معرفة أساسيات الآثار البيولوجية الناتجة عن التعرض للإشعاع المؤين. هذه المعرفة تشمل ضرورة أخذ فكرة كافية عن المجالات الأساسية للوقاية الإشعاعية؛ بما تضمه بين جنباتها من الكميات الإشعاعية ووحدات الإشعاع، والعلاقة بين جرعة الإشعاع وزيادة احتمال العشوائية الآثار، وغيرها من الموضوعات ذات الصلة. وينبغي أيضا التعرف على المخاطر المحتملة خلال فترة الحمل، والتي يمكن إدراجها ضمن قائمة تشمل الخطوط الحمراء التي يجب - وكل دقة وعناية - مراعاتها. ومن المعلوم أن المفوضية الأوروبية قد نشرت المبادئ التوجيهية بشأن هذه المسألة فى (EC, 2000).

(46) إن الأطباء الذين يشيرون بعمل فحوصات طبية باستخدام الأشعة ومراجعي الإجراءات الطبية ومستشارى التعامل الإشعاعى لهم بحاجة إلى أن يكونون على دراية بالمعايير المناسبة لمجموعة الفحوصات التي من المحتمل طلبها فى أى وقت، و التي من المرجح أن يطلبون اجراءها من مرضاهم لضمان التشخيص المناسب.

من المعايير التي ينبغى اتباعها تلك التي يفترض تنفيذها أثناء اجراءات التصوير الإشعاعى. مثل تلك المعايير قد نشرت من قبل جمعيات الأشعة، التي ينبغى استشارة خبراءها بشأن هذه المعايير، وكيفية اتباعها. ومن الأمور الجيدة أنه يتم تحديث هذه المعايير دوريا مع اكتساب مزيد من الخبرة الجماعية التراكمية. لذلك فإنه من الهام جدا اتباع تلك

المعايير؛ وخاصة في حالات إعادة الفحص الدوري، وبصورة أشد حزماً عندما يتم استخدام تقنيات جديدة في الفحص الطبى المطلوب.

(47) إنه لمن الضروري تعلم برنامج الوقاية الإشعاعية في فترة قصيرة، على أن تكون مخصصة بصورة جيدة ومنهجية بطبيعة الحال، أو دمجها في التعليم بطريقة تكاملية على أسس تقنيات التشخيص مع الإشعاع المؤين في الدرجات الطبية.

(48) إن المتخصصين الآخرين في الرعاية الصحية - مثل العاملين في إدارات الضحايا، والمرضات، وأطباء الأطفال - يجب امدادهم ببعض الشروط المحددة؛ للتدريب على مواجهة التعرضات الطبية خلال معاونتهم للمرضى على اجراء الاختبارات الطبية المطلوبة ، وبطبيعة الحال فسوف يتطلب الأمر عرض أمثلة توضيحية عن مخاطر الإشعاع، كي يأخذون الموضوع بمنتهى الجدية.

وعلى الرغم من هذا يمكن أن يكون أكثر محدودية بسبب ضيق نطاق الممارسة - كما يحدث في بعض البلدان - فإن البعض الآخر يتيح سبل الممارسة المستقلة للممرضات والممارسين وباقي المتخصصين في الرعاية الصحية، إضافة إلى الوسائل التعليمية والطرق التوضيحية المستخدمة في العروض النظرية. وبالطبع فإن هذه المجموعات - بالرغم من أن تعرضها محدود مقارنة بباقي التخصصات - إلا أنها يجب أن تخوض نفس التدريب، وتمنح ذات الشهادات كما هو الحال في الفئة 8.

3.3.2. المتخصصون الآخرون في الرعاية الصحية

(49) إن تدريب المتخصصين في الرعاية الصحية والمهنيين الطبيين على برنامج الوقاية الإشعاعية يجب أن يكون ذا صلة بطبيعة عمل هؤلاء العاملين في الرعاية الصحية بحيث يتناسب البرنامج مع الوظائف والأدوار. إن المدربين في مثل هذه الدورات التخصصية ينبغي أن يجتازوا مستوى معين في الفيزياء الطبية كحد أدنى في برنامج الوقاية الإشعاعية. بالإضافة إلى هذا فإن هؤلاء المتخصصين في الإشعاع ينبغي أن يكونوا على أعلى مستوى من التأهيل المهني؛ كي يتسنى لهم تدريب المتدربين في برنامج الوقاية الإشعاعية. بمعنى آخر يجب ألا يقل مستوى القائم بعمل مدرب في برنامج الوقاية الإشعاعية عن فيزيائي صحتي مرخص، وينصح أن يكون من ذوي الخبرة العالية والامكانيات المميزة في مجال تدريب المتدربين على برنامج الوقاية الإشعاعية؛ حيث أن لديهم مسؤوليات إضافية كمدربين في برنامج الوقاية الإشعاعية بالنسبة لمعظم الأطباء من شتى التخصصات.

(50) يجب أن يتلقى مصوري الأشعة، والتكنولوجيين العاملين بالطب النووي، وتكنولوجيا الأشعة السينية قدر كبير من التدريب في برنامج الوقاية الإشعاعية؛ شريطة أن يكون تدريب جوهرى وحقيقى، ويرجع هذا إلى أن ذلك التدريب يمثل جانبا أساسيا من طبيعة عمل هؤلاء. ليس هذا فقط ... بل سوف يساهمون في تدريب الآخرين.

(51) لدى مهندسي الصيانة مسؤوليات عن نظم التصوير الإشعاعي والتطبيقات الطبية. لذا يتطلب الأمر تلقيهم تدريب في برنامج الوقاية الإشعاعية. ولا يرتبط ذلك فقط بما يتعلق بأدوارهم الشخصية ولكن أيضا باعتبارات الوقاية الإشعاعية بالنسبة للمرضى. ومن ثم فمن المهم أن يفهم مهندسي الصيانة كيفية ضبط إعدادات نظم الأشعة السينية، والاعتبارات التي يجب مراعاتها لجعل تأثير جرعات الإشعاع المؤين على المرضى أقل ما يمكن.

(52) على الممرضات وباقي العاملين في الرعاية الصحية القائمين بالمساعدة في إجراءات جهاز الأشعة الفلورية ضرورة معرفة المخاطر والاحتياطات اللازمة للحد من تعرضهم وتعرض الآخرين. ومما يذكر أن هناك أدلة على وجود خطر عتامة في عدسة العين بين العاملين في مختبرات قسطرة القلب حيث لا يتم التطبيق الأمثل لبرنامج الوقاية الإشعاعية.

4.2. المراجع

EC, 2000. Referral Criteria for Imaging. Radiation Protection 118. European Commission, Directorate General for the Environment, Luxembourg, 2000 <http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_en.pdf>. (accessed March 1, 2011).

ICRP, 2000. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. ICRP Publication 85. Ann. ICRP 30 (2).

ICRP, 2003. Managing patient dose in digital radiology. ICRP Publication 93. Ann. ICRP 34 (1).

UNSCEAR, 2000. Sources and Effects of Ionising Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation Report to the General Assembly with Scientific Annexes, United Nations, New York.

3. موضوعات التدريب الأساسية

(53) سيُدرس في هذا الفصل الموضوعات والأهداف الواجب تضمينها في دورة التدريب التعليمية والتدريبية في الوقاية الإشعاعية. فثمة حاجة لجذب واحتواء أولئك الذين يعانون أثناء العمل التقني لاحتوائهم في دورة تدريبية في الوقاية الإشعاعية، هذه الحاجة هي إدراكهم للمخاطر والأضرار المتأتية من الإشعاع والمرتبطة بالتقنيات المستخدمة والمتبعة تحت الضغط. إن إنجاز دورة فعالة بمقاربة واقعية لاستخدام الإشعاع ليس بالمهمة السهلة. وحيث أنه قد تم تقديم التوصيات المتعلقة بالأضرار والأخطار المتأتية من الإشعاع وتطبيقاته للفيزيائيين في دروس تعليمية فعالة، فيتوجب على هذه المواد الدراسية أن تغطي في الدرجات الطبية والعناية الصحية.

كما وسيُدرس أيضا في هذا الفصل موضوعات أخرى مختلفة معتمدة على دور الفيزيائيين أو الأخصائيين في العناية الصحية، حيث أن الجدولين (1-3 و 2-3) يشملان كل التوصيات المتعلقة بكمية التدريب والموضوعات الدراسية على اختلاف أهميتها في كل مجال ولكل مجموعة عمل.

1.3 الأهداف التدريبية

(54) يمكن التأكيد - ويكل ثقة - على أن العامل الأساسي في نجاح أي برنامج تدريبي هو قناعة الأشخاص الملتحقين بهذا البرنامج بأهمية تحسين أسس الوقاية الإشعاعية، مما سيكون له بالغ الأثر في حياتهم العملية الروتينية. وبغية الوصول لهذا الغرض، يتوجب أن تعرض المواد الدراسية بشكل وثيق الصلة بالأطباء الجراحين، ومتعلق بحالتهم العملية.

(55) تعتمد الموضوعات الأساسية الممكن أن تتضمنها الدورة التدريبية على شمولها لمختلف الأخصائيين في التعرض الإشعاعي الطبي. فعلى سبيل المثال: بعض المظاهر العملية المهمة للإشعاعين والأخصائيين في الطب النووي، ليس لها علاقة بالمحكمين. على أي حال، يحتاج معظم الأخصائيين الطبيين لمعرفة الموضوعات الأساسية كالأضرار و الأخطار الإشعاعية. أما العاملون المتداخلون بين أكثر من مجال، فيتوجب عليهم إدراك الآثار المتوقعة للإشعاع والواجب تفاديها أثناء إعطاء الجرعات للمرضى (كما للأشخاص) وضرورة بقاؤها دون القيم الحرجة لهذه الآثار.

(56) يمكن أن تدرك الآثار المتوقعة للإشعاع بسهولة من قبل أولئك الذين يفهمون القواعد الأساسية في الوقاية الإشعاعية، مثال هذا العملية السهلة التي تقتل بها الأشعة الخلية. فيجب أن تزود البرامج التعليمية المعدة للأشخاص المتداخلة اختصاصاتهم بين علم الأشعة وعلم جراحة القلب بالمعلومات المتعلقة بالاستجابة للجرعة الإشعاعية وعلاقتها بالآثار المتوقعة، وبالكيفية التي تؤثر بها بعوامل ثانوية، ومقدار الجرعات الحدية لمختلف الأنسجة الخلية.

(57) التقنيات المشمولة في استقراء الآثار المحتملة للإشعاع واحتمالية وقوعها كتابع للجرعة الإشعاعية من جهة أخرى، يمكن ألا يكون ظاهراً لكل الأخصائيين الطبيين وأخصائيي العناية الصحية. حيث أن حدوث زيادة عدد الوفيات من الآثار السلبية المتأتية من الجرعة العالية معروف بشكل شائع ولا يتم السؤال عنها (على سبيل المثال: الآثار المتبقية في القنبلة النووية ومجموعات أخرى)، لكن الحالات المتأتية من الجرعة القليلة (أقل من 0.1 ميلي سيفرت) تعتبر حالة مختلفة، وكقاعدة أساسية في الفرضية فالخطر المفترض يشتق من الاستقراء الداخلي للجرعات العالية. بالإضافة لذلك، إن مقدار الخطر (احتمال حدوثه) في حالة الجرعة القليلة هو قليل، و متأخر زمنياً في وقوع آثاره، كما أنه لا يمكن له أن يساهم بشكل مباشر في التعرض الإشعاعي.

(58) الخطر الذي يهدد الحياة أو سلسلة الأضرار الصحية في الطب الجراحي السريري هي أكثر مقداراً بعدة مرات من تلك المتعلقة في الظواهر المحتملة الناتجة عن التشخيص الطبي الإشعاعي والمتداخل مع الإجراءات الطبية. علاوة على ذلك، فالتأخير في مظهره عالٍ جداً، من هنا فإنه ليس من المفاجئ أن تكون الظواهر العشوائية المحتملة تأتي في المرتبة الثانية أو الثالثة من حيث الأهمية بالنسبة للفيزيائيين ومساعدتهم، هذا على الرغم من أن الحقيقة القائلة بأن حدوث تلك المخاطر سيؤدي إلى ضرر على الحياة وخسارتها بشكل متتالي. كما أنه أيضاً غالباً ما ينسى وجود عدد محدد من المرضى يخضعون لإجراءات التشخيص الإشعاعي بشكل دوري بنتيجة أكثر من متوسط الضرر المتأتي من حالات العلاج الطبي الإشعاعي للسرطان.

يجب أن يهدف التدريب العملي والنظري الوصول إلى قناعة ووضوح بنقل المعرفة الجارية وتوصياتها في هذا الموضوع وأن تكون مقبولة في ذلك الوقت. فالوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع توصلت للتوصية لأن تفترض عدم وجود حدود حدية

للجرعة من أجل الآثار العشوائية المحتملة، وذلك من خلال أنظمة الوقاية الإشعاعية لديها. كم وأن أخطارها هي احتمالية الحدوث على الأعضاء والأنسجة الخلفية.

الجدول 1-3: متطلبات الدورة التدريبية التعليمية في الوقاية الإشعاعية في مختلف الحقول للفيزيائيين وأطباء الأسنان

الفئة								مجال التدريب
8 طم	7 طس	6 أطم	5 أطن	4 أطس	3 ج ق أ	2 طن	1 ت ش	
-	ق	ق	ق	ق	ق	ع	م	البنية الذرية، الأشعة السينية وتفاعل الإشعاع مع المادة
-	-	-	م	-	ق	ع	م	البنية النووية والنشاط الإشعاعي
ق	ق	ق	م	م	م	ع	م	الوحدات والكميات الإشعاعية
-	م	ق	ق	م	م	ق	م	الخصائص الفيزيائية لأجهزة الأشعة السينية
-	ق	-	م	ق	ق	ع	م	قواعد الكشف الإشعاعي
م	ع	ع	ع	ع	ع	ع	ع	أساسيات علم الأشعة وأثارها البيولوجية
ق	ق	ق	م	م	م	ع	ع	أساس وآلية الضبط
م	م	ق	م	م	م	ع	ع	أخطار السرطان والأمراض الوراثية
ق	م	ق	ق	م	ع	ع	ع	خطر الآثار المتوقعة
ق	م	م	م	م	ع	ع	ع	قواعد الوقاية الإشعاعية وتحسيناتها
ق	م	م	ع	م	ع	ع	ع	العاملين المهنيين في الوقاية الإشعاعية
ق	ع	م	ع	ع	ع	ع	ع	مظاهر الوقاية الإشعاعية للمريض الدقيقة
ق	ع	م	ع	ع	ع	ع	ع	مظاهر الوقاية الإشعاعية للعاملين
م	م	م	م	م	ع	ع	ع	الجرعات المثالية من الحالات التشخيصية
ق	ق	ق	م	م	ق	ع	ع	أخطار التعرض الجيني
-	ق	-	ق	ق	م	ع	م	الضمان الصحي وضمان الجودة
ق	م	ق	م	م	م	م	م	التشريعات المحلية والقواعد العالمية
10-5	15-10	12-8	20-15	20-15	30-20	50-30	50-30	عدد ساعات التدريب المقترحة

و إ : وقاية إشعاعية، ت ش: أخصائيي التشخيص الشعاعي، ط ن: أخصائيي الطب النووي، ج ق: أخصائيي جراحة القلب، أ

أ: الأخصائيون الآخرون، أ ط س: الأخصائيين الطبيين مستخدمي الأشعة السينية، أ ط ن: الأخصائيون الطبيون الآخرون

مستخدمي الطب النووي، أ ط م: الأطباء المساعدون في عملية المسح الفلوري كالخدرين وفيزيائيي الصحة، ط س: أطباء

الأسنان، ط م: الأطباء المحكمين لطلاب الطب والتعرض الإشعاعي الطبي، ق: قلبي المستوى المعرفي في قواعد الوقاية

الإشعاعية، م: متوسطي المستوى، ع: عاليي المستوى.

الجدول 3-1: متطلبات الدورة التدريبية التعليمية في الوقاية الإشعاعية لكل فئات أخصائيي العناية الصحية من غير الفيزيائيين وأطباء الأسنان

17 ي	16 ص خ	15 ع ي	14 ع س م	13 م م س	الفئة				9 ف ط	مجال التدريب
					12 أ ع س	11 هـ ص	10 ش ط ن	10 ش ط ن		
ق	م	ق	م	ق	ق	م	م	ع	البنية الذرية، الأشعة السينية وتفاعل الإشعاع مع المادة	
ق	م	-	-	-	-	م	م	ع	البنية النووية والنشاط الإشعاعي	
م	م	م	ق	ق	ق	م	م	ع	الوحدات والكميات الإشعاعية	
ق	ق	م	ق	-	م	ع	ع	ع	الخصائص الفيزيائية لأجهزة الأشعة السينية	
ق	م	ق	ق	ق	ق	ع	ع	ع	قواعد الكشف الإشعاعي	
م	-	ع	ق	ق	ق	-	ع	ع	أساسيات علم الأشعة وأثارها البيولوجية	
ق	م	م	ق	ق	م	ق	م	ع	أساس وآلية الضبط	
م	م	م	ق	ق	م	ق	ع	ع	أخطار السرطان والأمراض الوراثية	
م	ق	م	م	ق	ق	-	ع	ع	خطر الآثار المتوقعة	
م	م	م	ق	م	م	م	ع	ع	قواعد الوقاية الإشعاعية وتحسيناتها	
م	ع	م	ق	م	م	م	ع	ع	العاملين المهنيين في الوقاية الإشعاعية	
م	-	ع	ق	م	ع	م	ع	ع	مظاهر الوقاية الإشعاعية للمريض الدقيقة	
م	ع	ع	ق	م	ع	م	ع	ع	مظاهر الوقاية الإشعاعية للعاملين	
ق	-	م	م	-	ق	ق	ع	ع	الجرعات المثالية من الحالات التشخيصية	
ق	م	م	م	ق	م	ق	ع	ع	أخطار التعرض الجيني	
م	ق	م	ق	-	ق	ع	ع	ع	الضمان الصحي وضمان الجودة	
ع	م	م	م	ق	م	ع	م	ع	التشريعات المحلية والقواعد العالمية	
20-15	40-20	30-10	15-10	12-8	20-15	40-30	140-100	200-150	عدد ساعات التدريب المقترحة	

ف ط: الفيزيائيون الطبيون الأخصائيون في الوقاية الإشعاعية والطب النووي والتشخيص الشعاعي، ش ط ن:

التصوير الشعاعي وتقنيات الطب النووي والأشعة السينية، أ ع س: أخصائيي العناية الصحية والمتضمنة إجراءات الأشعة

السينية، م م س: الممرضات المساعدات في الأشعة السينية أو الطب النووي، ع س م: أخصائيي العناية السنوية ومساعدتهم بما فيه العناية الصحية وممرضات الأسنان، ه ص: مهندسي الصيانة وتطبيقاتها، ع ي: المعالجين اليدويين ومرجعيات العناية الصحية الآخرين للضبط وتوصيل إجراءات التصوير الشعاعي (كمية التدريب تعتمد على مدى انجاز العمل)، ص خ: هيئة العمل المخبري والصيدليين الشعاعين، ظ: المنظمون، ق: قلبي المستوى المعرفي في قواعد الوقاية الإشعاعية، م: متوسطي المستوى، ع: عاليي المستوى.

(59) من الحدود الأخرى المتعلقة بالتعرض الإشعاعي، والذي من الممكن بتعاقبه أن يكون مسؤولاً عن الوصول للخطر الإشعاعي، غالباً ما يتعلق بتجاهل تعاقبه الحقيقي وتردداته. إن تشوهات الرحم الداخلية هي من أشهر الأمثلة المجسمة لأخطار التعرض الإشعاعي. غالباً ما يكون الأشخاص العاديين غير مدركين لتلك الآثار المتوقعة في الطبيعة، كما أنها لن تحدث للجنين عندما تكون الجرعة قليلة ، كما هو الحال في إجراءات التشخيص الطبي. لقد تم تناول هذا الموضوع بشكل تام وواضح في نشرة الوكالة رقم 84 (ICRP, 2000).

(60) بشكل منطقي وأخلاقي، إن عرضاً واضحاً للقواعد الأساسية لعلم الإشعاع وتعاقبه في التعرض الإشعاعي للأشعة المؤينة يجب أن يُقنع المتدربون بالتحسينات الصحية في الوقاية الإشعاعية. كما أنه يجب أن تقدم الدليل المقنع بأن الإجراءات الطبية المتداخلة والتشخيص الطبي باستخدام الأشعة المؤينة ذات الفوائد الصحية، غالباً ما تزيد احتمالية الضرر من الخطر الإشعاعي المنسوب إلى تلك الإجراءات بتعاقبها، وذلك عندما تكون القواعد العملية في الوقاية الإشعاعية مطبقة بشكل صحيح.

2.3. موضوعات الدروس التعليمية لطلاب الطب وممارسيه العمليين

(61) إن التحدي الذي يواجهه التعليم الطبي هو التعريف بالمعلومات التي يحتاجها الفيزيائيين للمعرفة العملية كل يوم. فعلى كل حال، فإن دروس الوقاية الإشعاعية في الدرجة الطبية محدودة وذلك على الرغم من أن معظم هؤلاء الطلاب سيصبحون فيزيائيي أجهزة الأشعة السينية عملياً، وأمري التصوير الإشعاعي للإجابة عن الأسئلة الموجهة من المرضى حول اختباراتهم، أو أنهم يفهمهم للوقاية الإشعاعية يمكن أن يربطوا الدروس بالأمان من الإشعاع. فالتدريب التعليمي في الوقاية الإشعاعية يمكن أن يرتبط بالتطبيقات العملية للتصوير الشعاعي والتدريب على تفسير التصوير بالأشعة السينية في الدرجة الطبية.

(62) دليل الدعم رقم 2 للوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع، الإشعاع ومريضك: الدليل الطبي للتطبيقين العمليين (ICRP, 2001)، هو التوجه المفيد في تضمين بعض الموضوعات المهمة في برنامج التعليم في الوقاية الإشعاعية لطلاب الطب.

(63) بالإضافة للمتطلبات المحلية، يجب أن تتضمن برامج التدريب هذه:

- خصائص الإشعاع المؤين (الأشعة السينية وجسيمات بيتا والإلكترونات).
- كيفية حساب المقدار الشعاعي والكميات الإشعاعية ووحداتها.
- آليات تفاعل الأشعة مع المواد الحيوية.
- تصنيف الآثار الإشعاعية: متوقعة واحتمالية.
- مقدار أثر الإشعاع على الورم وأثاره المورثة.
- استخدام الإشعاع في التشخيص الطبي الشعاعي، CT، التداخل الإشعاعي، الطب النووي، PET/CT ، والعلاج الإشعاعي.
- التوصيات والمتطلبات القانونية للتطبيقات الطبية وللعاملين بشكل مهني في الإشعاع، ولتعرض البشر للإشعاع عموماً.
- قواعد وطرائق الوقاية الإشعاعية للمرضى والهيئة العاملة بحالات التشخيص الطبي والتدخلات الجراحية القلبية.
- قواعد ضبط إجراءات علم الأشعة و تحسين الوقاية الإشعاعية وحدود الجرعة.
- الجرعات النموذجية من إجراءات التشخيص الطبية.

- عملية ضبط الخطورة وتطبيقاتها.
- أهمية القواعد المتبعة في تحسين واستخدام المستويات المرجعية التشخيصية في تصوير المرضى المعرضين للإشعاع.
- الدور المناسب للجرعة الإشعاعية الفعالة طبيياً.
- الجرعات التي من الممكن أن ترض الآثار المتوقعة (الإجراءات المتداخلة).
- المعلومات التي يمكن أن تزودها تقنيات تصوير مختلفة وقليلة الاستخدام بالتقنيات البديلة نسبياً.
- كيفية الحصول على دليل معياري تحكيمي لمختلف الامتحانات.
- أساس القيام بالأبحاث الإشعاعية في التشخيص الطبي وذلك عندما يكون لها أثر على علاج المريض.
- المخاطر المتأتية من العلاج الإشعاعي والطب النووي وكل من التشخيص الطبي والتداخلات الإشعاعية.
- متى يحتاج كل من الأطفال والأم الحامل لدراسة خاصة أثناء التشخيص الطبي وإجراءاته المتداخلة.
- الأخطار التي تتعرض لها المرأة الحامل (مريضة أو عاملة) وجنينها في الطب النووي (بما فيها العلاج) والتشخيص الطبي وإجراءاته المتداخلة.
- يمكن للمريض الذي يعالج بالأشعة أو الذي يخضع للتشخيص في الطب النووي واختبارات المسح بتقنية PET أن يعرض الأشخاص الآخرون للخطر الإشعاعي.
- المعرفة والمهارات التي ينصح بها المرضى بالأخطار الإشعاعية قبل وبعد التعرض الشعاعي.
- سؤال الأسئلة الشائعة والأجوبة المقترحة.
- القوانين والإرشادات والمعاهد القومية والعالمية، والإصدارات القانونية والخصومات القضائية.

3.3. التوصيات التدريبية لمختلف الفئات العاملة في الحقل الطبي

(64) مختلف الموضوعات والمجموعات والمستوى الموصى به للتدريب لمختلف الفئات العاملة في المجال الطبي ومساعدتهم الأخصائيين في العناية الصحية قد ضمنت في الجدولين 3-1 و 3-2 بشكل متتالي. وقد طورت هذه المجموعات

بالاستناد للتوجيهات الموجودة، مثال ذلك تلك الموجودة في الوكالة الأوروبية (EC, 2000). فقد وسع محتوى الدورة وتم تمديد قوائمها ليزود حتى أكثر الفئات المنقطعة عن العمل من الهيئات بحيث يشمل كل مظاهر التعرض الإشعاعي.

(65) الدورة التدريبية والتعليمية في الوقاية الإشعاعية للتشخيص الطبي وإجراءاته المتداخلة قد نظمت بحيث أنها تقسم الواجبات بين الأخصائيين على دول مختلفة. فمتطلبات مثل هذه الدورة ستتوسع اعتماداً على أدوار الأشخاص فيها، كما أن كمية التدريب والتعليم يجب أن تحدد بتقدير الحاجة إليها وتحديد الموضوعات التدريبية الخاصة بها. إن المجموعات المحددة في الجدولين 1-3 و 2-3 أمثلة على ذلك، وكل شخص ممكن أن يكون في فئة أو أكثر. فعلى سبيل المثال، يجب على أخصائي جراحة القلب، والذين يقومون بتحكييم وتقدير اختبارات جراحة القلب النووية أيضاً، أن يلاقوا متطلبات الفئتين 3 و 5، ذلك على الرغم من وجود عناصر شائعة تحتاج لأن تغطي بشكل مفرد.

(66) تعتبر المناطق والمستويات المقترحة في الجداول السابقة نواة معرفية في الوقاية الإشعاعية، كما وأن تفصيلات تدريبية أخرى لبعض المجموعات الأخرى يمكن تضمينها. يجب أن تتضمن التطبيقات العملية الخاصة في الوقاية الإشعاعية للنماذج المناسبة في الوقاية الإشعاعية بشكل عملي. ويجب أن تتضمن البرامج التدريبية الإجراءات الواجب اتباعها بعد الحوادث أو الجرعات غير المقصودة للمرضى والتي تحدث من التطبيقات العملية الإشعاعية، كذلك المتواجدة في بعض النشرات الأخلاقية. من الممكن ابتكار نهج يفيد في تطوير بنية الدورة التدريبية والتعليمية والمواد الدراسية بشكل منفصل المتعلقة بمختلف القواعد الخاصة بالمحكم والعمل والممارس للمهنة.

(67) يجب أن تؤخذ عدد الساعات المشار إليها في الجداول أعلاه بعين الإعتبار كمؤشر على كمية التدريب. كما أنها يجب أن تحتوي مكونات مختلف الأدوار في التعليم والتدريب، كالبرامج المقررة الأساسية والدورات التدريبية والتعليمية الخاصة.

(68) يتوجب على الفيزيائيين الطبيين أن يعرفوا كل شيء عن مجالات التدريب بأعلى مستوى، وذلك بالإضافة لمعرفةهم بالفيزياء وكل ما يتعلق بمظاهر برامج ضمان الجودة، حيث أنهم سوف يلعبون دور مقدم النصائح الرئيسي للآخرين في تحسينات الوقاية الإشعاعية وفي إلقاء المحاضرات التدريبية. وسيطلب من هذه المجموعة المحافظة على كفاءتهم لضمان

استمرار تحديث معرفتهم بالأخطار والمضار الإشعاعية وآخر التحديثات في التقنيات والأدوات، وكل المتطلبات التشريعية والقانونية الحكومية. هؤلاء يحتاجون، وبشكل أساسي، للتدريب أكثر من باقي الفئات المدروسة هنا.

(69) مدة البرامج التدريبية وطولها (نظرياً وعملاً تطبيقياً) ستعتمد على المعرفة السابقة في الوقاية الإشعاعية وبعلم الإشعاع... إلخ، وذلك للمجموعات المختلفة من الأخصائيين في المجال الصحي في مختلف الدول. ولتحديد عدد الساعات المطلوبة للدورة التدريبية يمكن استخدام دليل ومرشد يحتوي الموضوعات التعليمية الخاصة كأداة جيدة. كما يجب أن تكيف مكونات الدورة للوصول لهذه الأغراض، ويجب أن تحدد الزمن الحقيقي اللازم لإنجازها.

(70) يجب أن تتضمن البرامج التدريبية في الوقاية الإشعاعية اختبارات عملية وفصول دراسية عملية لأولئك المشمولين بذلك الإجراءات بشكل مباشر. فبينما لازالت مستمرة التوصية في الحالات الجراحية المتراكبة على الأقل بمدة: 1-2 ساعة في الفصل التدريبي العملي لبرامج التدريب الخاصة، فإنه من 20-40% من كامل الزمن المجدول ربما يكون مخصص للاختبارات العملية في غالبية الدراسات الموسعة.

(71) في الملحق (أ)، تعطى بعض الأمثلة للدروس التي تشمل المجموعات المختلفة المتضمنة في الوقاية الإشعاعية. كما أن أخصائي علم الأشعة والتصوير الشعاعي بما فيها علم أشعة طب الأطفال وحالة المسح الشعاعي لتصوير الثدي و CT يحتاجون لتدريب خاص في نشرات الوقاية الإشعاعية من أجل تلك الاختبارات. وفي الملحق (ب) تعطى موضوعات الدورة التدريبية الخاصة للعاملين في علم أشعة طب الأطفال.

4.3. المراجع

EC, 2000. Guidelines for Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures. Radiation Protection 116. European Commission, Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Luxembourg.

ICRP, 2000. Pregnancy and medical radiation. ICRP Publication 84. Ann. ICRP 30 (1).

ICRP, 2001. Radiation and your patient – a guide for medical practitioners. ICRP Supporting Guidance 2. Ann. ICRP 31 (4).

4. فرص التدريب والمناهج التدريبية المقترحة

(72) في هذا الفصل، تم إعداد التوصيات التدريبية لفئة مختارة، وتم اتباعها بمناقشة للمناهج المركزة وباقتراحات حول الأشخاص الذين سوف يوزعون المناهج ويقومون بالتدريب. ويقع على عاتق الفيزيائيين الطبيين والممارسين التطبيقين الآخرين أن يقدموا في التدريب في الوقاية الإشعاعية أكثر من غيرهم، لكن سيكون هناك دور مهم للأخصائيين الطبيين والعناية الصحية والذين أنجزوا الإجراءات الإشعاعية. فقد تم تطوير طريقة إيصال الموضوعات وكميات التدريب، كما أنه قد تم نقاش الحاجة لاستمرار التدريب خلال العمل الوظيفي لكل شخص كجزء من حالة التطوير الاختصاصية المستمرة.

1.4. برامج التدريب

(73) برامج التدريب تحتاج لأن تكون مبتكرة لتشمل مختلف المجالات الطبية والجراحية، بحيث تتضمن هذه البرامج تداخلاً مع برامج التعرض الإشعاعي الطبي حسب الحاجة.

(74) بالحالة العامة، ينبغي أن يمتلك الأخصائيين في الفئات 1 و 2 من الجدول 3-1 والفئات 9 و 10 من الجدول 3-2 على التعليم الرسمي في الوقاية الإشعاعية وعلى نظام اختبار رسمي لقياس كفاءتهم قبل منحهم الدرجة الاختصاصية. فبالإضافة إلى التدريب الرسمي في الوقاية الإشعاعية الذي يثبت الكفاءة الاختصاصية من خلال شهادة مصدقة، يحتاج الشخص أولاً لتعليم أساسي قبل ذلك يؤهله ويخوله لممارسة الاختصاص ولتدريس الآخرين ليكونوا ممارسين للاختصاص أيضاً. عموماً، إن التعليم والتدريب في الوقاية الإشعاعية متضمن بشكل جزئي في درجة طب الأسنان في الفئة 7، كما أنه من الممكن تضمينه في دورات تعليمية خاصة للأخصائيين في العناية الصحية السنوية في الفئة 14.

(75) تدرك الوكالة بأنه يوجد نقص في التدريب والتعليم بجزء كبير من العالم يجدر الاهتمام به، وذلك بالنسبة للأخصائيين الطبيين في الفئات 3، 4، 5 في الجدول 3-1 وللأخصائيين في العناية الصحية في الفئة 12 من الجدول 3-2، وهؤلاء مشمولون جميعهم بإجراءات استخدام الأشعة بشكل مباشر. كما وتعي الوكالة الحاجة لتصحيح هذا النقص التدريبي.

فالوكالة توصي بأن تكون تلك المستويات من التعليم معادلة لذلك المستوى الذي تستخدم به الأشعة. كما و يحتاج الفيزيائيون وهيئة التمريض والأخصائيين في العناية الصحية (الفئات 6 و 13)، والمشمولون بالإجراءات الإشعاعية ولكنها غير المتأثرة مباشرة بالجرعات المعطاة للمريض، لبعض التدريب في الوقاية الإشعاعية أيضاً.

(76) يحتاج تدريب الوقاية الإشعاعية للفئة 8 للأخصائيين والفيزيائيين والضليعين في التعرض الطبي، وهؤلاء بقيت عناوينهم غير معروفة بغية الاتصال بهم. فليسوء الحظ، دورات الوقاية الإشعاعية بقيت على علاقة فقط مع فريق الأمان الإشعاعي في الماضي، بينما الإصدارات المتعلقة بأمان المريض قد تم إهمالها. فهذه الفئة المتأثرة مباشرة بأمان المريض وتدريبه مهمة جداً. فضمن قواعد الوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع للوقاية المتعلقة ب: ضبط وتحسين وحدود الجرعة في الوقاية الإشعاعية تم توصيف الفيزيائيين أصحاب الدور المناسب في ضبط الاختبارات الطبية. كما أن أخصائيي العناية الصحية الآخرين والمحالين للمرضى من اجل مجموعة خاصة في التعرض الطبي، فيحتاجون لكمية من التدريب في الوقاية الإشعاعية مماثلة للفئة 8 من الأخصائيين في ذات الحالة من التعرض الطبي للإشعاع.

(77) يوجد اختلافات جوهرية في إعداد أشكال التعرض الطبي الإشعاعي المنجزة في الدول المتطورة والتي يمكن أن تعد بوصفها تمتلك ذات المستوى من العناية الصحية. فعلى الرغم من إن بعض هذه الفروقات ممكن أن تكون نتيجة للأسباب التالية: استخدام إجراءات أكثر تطوراً، واختلاف في مستوى التحكم في توصيف وضبط التعرض الإشعاعي بمعاملات أكثر أهمية من حيث المساهمة، ومن طرائق التوصيل وإعادة الاستفادة من العناية الصحية، فإن نتائج المسح تظهر بأن المرجعيات الطبية فقيرة نسبياً في مستوى المعرفة في الوقاية الإشعاعية. كما أنها قد حددت بأن بعض من المسؤولية في توصيف وإنجاز الاختبارات متشابهة من حيث الكميات والوحدات المستخدمة لتخصيص كمية الإشعاع أو مستويات الخطر المتأتية من الإجراءات الشائعة. لذلك فقد أوصت الوكالة بنقل المعرفة في الوقاية الإشعاعية وتطبيقاتها للمرجعيين الطبيين وأكدت عليه بقوة. كما وتطبق هذه التوصيات بشكل عملي على الأخصائيين والممارسين العمل الطبي والعاملين خارج الحقل الإشعاعي. وحيث أن كل الأخصائيين الطبيين مرجحون لأن يكونوا مرجعيين في التعرض الإشعاعي الطبي، فقد أوصت الوكالة بوجوب تقديم التعليم الأساسي في الوقاية الإشعاعية للفيزيائيين في الفئة 8 كجزء من الدرجة الطبية. كما وحثت

الوكالة مجتمعات الأخصائيين وثيقي الصلة بالحالة الطبية وهيئة الوقاية الإشعاعية للعمل مع بعضهم لتطوير التعليم ومتابعته بالتعاون مع مزودي العناية الصحية.

(78) إن توجيه نشره نقل المعرفة هذه للمرجعيات الطبية تعتبر الأكثر تعقيداً، فبالإضافة للمعلومات الأساسية في الوقاية الإشعاعية والجرعات الإشعاعية المنحدرة من الإجراءات المختلفة الممنوحة لكل طلاب الطب وللمنظمات العالمية في الوقاية الإشعاعية، فقد تم حثهم على تصنيف هذه المعرفة ونقلها للمرجعيات الموجودة لعمل مواد دراسية مناسبة وذلك بالسهولة الممكنة وتقديم التعليم المناسب. كما وأنه من الممكن أن تحتوي الطرائق البديلة توزيع مواد مطبوعة في الوقاية الإشعاعية، ولربما تكون كتيبات دراسية في الاتجاه المشار إليه، وإنشاء حزم تعليم إلكترونية قصيرة تستهدف المرجعيات بشكل خاص و إدراج محاضرات الوقاية الإشعاعية في المؤتمرات الخاصة بممارسي الطب والأخصائيين الآخرين على العموم.

(79) يحصل مهندسو الصيانة والأخصائيون التطبيقيون في الفئة 11 على بعض التدريب في الوقاية الإشعاعية، لكنه من الممكن أن تتركز هذه العملية على هيئة الوقاية الإشعاعية بشكل أساسي، فتدريب الوقاية الإشعاعية للمرضى يحتاج لأن يمتد لكل ما يتعلق بالأجهزة الحديثة وبالتقنيات الإشعاعية الرقمية الحديثة. كما ويجب التأكيد على تدريب المهندسين على قواعد وإجراءات ضبط جودة التصوير وتحسين الجرعة. ومن أجل الوصول لهذا الغرض، يتوجب وضع بعض الدرجات في لجان التنسيق القومية لأن توضع موضع التنفيذ.

(80) يحتاج المعالجون اليديويون (الفئة 15) للتدريب الذي يحيل إلى التعرض الإشعاعي أثناء التصوير الشعاعي، لكنهم يحتاجون لتدريب إضافي أوسع نظرياً وعملياً وذلك بحال كونهم هم أنفسهم من يضبط التعرض الإشعاعي ويعملون على أجهزة الأشعة السينية لديهم. وبالتالي فإن عدد الساعات التدريبية المقدم لهذه الفئة أكبر كما وأن كمية التدريب المختارة تحتاج للضبط على التوازي.

(81) يتوجب عدم وجود تداخل بين العاملين في مخابر النظائر المشعة في الفئة 16 مع باقي الفئات الأخرى من حيث خطر التعرض الإشعاعي، وذلك من أجل العاملين المهنيين فقط أكثر من كلٍ من المرضى والهيئة المشرفة عليهم. فمتطلبات الوقاية الإشعاعية ستكون أقل للعمل في بعض النظائر المشعة من غيرها، وبالتالي فكمية التعليم والتدريب تحتاج لأن تحكم

على قاعدة الأهلية العملية. ففي الكثير من الحالات، لا توجد حاجة لإجراء المسح الشخصي، عليه فقد أوصت الوكالة بأن يكون تدريب العاملين في المخابر مفصلاً حسب الحاجة، حيث يمكن أن تكون الفترة التدريبية للعاملين كامل الوقت في النظائر المشعة أطول زمناً، بينما بعض هؤلاء يمكن استثنائهم من عملية المسح الشخصي وذلك بسبب أنها لن تكون نافعة من أجل النمط الإصداري للأشعة من المواد المشعة المعمول بها.

(82) يتوجب على الهيئة العاملة في المرجعيات الرقابية (الفئة 17) أن يكونوا من الفيزيائيين الطبيين الأكثر خبرة أو ما يماثلهم كفاءة وخبرة في الوقاية الإشعاعية، لكنهم، مع هذا، فقد يحتاجون لبعض التدريب الإضافي.

2.4. توصيل التدريب

(83) إن هدف أي تدريب يتم في نطاق المشافي هو اكتساب المعرفة والمهارات التقنية. وحيث انه يمكن الوصول لهذا الغرض بأكثر من طريقة، فقد استخدمت برامج التدريب التقليدية على أساس مناهج بنوية. وحيث أنه يوجد فرق أساسي بين طرائق تدريب الموظفين غير الطبيين وغيرهم من الطبيين والجراحين من حيث الموضوع. فبشكل عملي، اعتمد في الماضي في تدريب الموظفين غير الطبيين على عملية نقل المعرفة بالاكتساب، فداًئماً ما تم التأكيد بقوة على نقل المهارات بالتدريب الجراحي السريري لحل المشاكل التي تواجههم يوماً بيوم. بالفعل، فمعظم الحالات التدريبية تعتمد اليوم على التدريب العملي الموجه في معظم المجالات غير الطبية. وبرنامج التدريب في الوقاية الإشعاعية للمختصين في العناية الصحية قد وجه باتجاه نمط التدريب الذي يستهدف الحضور الاعتياديين في عملهم. فيجب أن تعزز المحاضرات بخلفية معرفية أساسية وينصائح عملية متعلقة بالحالات العملية، كما وأن طريقة عرضها يجب أن تكون مفصلة للحالات الجراحية وذلك بغية نقل المهارات المطلوبة في السياق المناسب، وأن يعطى التدريب في ذات البيئة العملية المفترض أن الشخص يعمل بها، و أن تزود بالمعرفة والمهارات التدريبية المطلوبة لإنجاز الإجراءات الجراحية السريرية. كما أنها يجب أن تتعامل مع النشرات الملثمة للمتدربين في كل المجالات التي يمكن أن يقابلونها.

(84) التدريب في الوقاية الإشعاعية يجب أن يزود بفريق عمل متخصص في علم الإشعاع كل في مجال معرفته المتخصصة. فالمدرّب الأساسي يجب أن يكون شخصاً يمتلك الخبرة في الوقاية الإشعاعية متصلة بالحالة العملية التي يمارسها، وهذا ما يتواجد بشكله الاعتيادي لدى الفيزيائيين الطبيين، لكن بالنسبة للمصورين الإشعاعيين هذا ما يجب أن يكون له الدور الهام. ويتوجب أن يكون المدرّب الأساسي ذو معرفة بكل من: الحالات الجراحية العملية التي تستخدم بها الأشعة وبالإشعاع الطبيعي وكيفية قياسه وكيفية تقالعه مع الأنسجة الحية وبالنمط الممكن أن تقود إليه أثاره ومبادئ ومفاهيم الوقاية الإشعاعية والإرشادات العالمية والمحلية في هذا السياق. وحيث أن الوقاية من الإشعاع تحكمها شرائع قانونية في معظم الدول في العالم، فلا بد من الإحاطة بوعي بالشرائح والمسؤوليات اللازمة للأشخاص والمؤسسات بشكل محلي.

في الكثير من الحالات، يمكن لمدرّب الوقاية الإشعاعية أن يفتقد المعرفة بالحالات العملية الممارسة، وهذا ما يمكن الحديث عنه على أنه موقف غير واقعي يتعلق بمثالية الحالة التدريبية. فالنقطة الأساسية في نجاح التدريب هي امتلاك

المدرّب إدراك واضح حول الحالات العملية الممارسة في العمل والتي تغطيها الدورة التدريبية. فعلى المدرّب أن يتعامل مع الحالات العملية الممارسة يوماً بيوم خلال العمل. فبعض المدرّبين في الوقاية الإشعاعية لا يستطيعون ممانعة الإغراء بالتعامل مع الموضوعات الأساسية بعمق أكبر من اللازم في الإشعاع من قبيل: وحدات الأشعة وتفاعله مع المادة، وكل من البنية الذرية والأشعة الذرية. إن الموضوعات الأساسية هذه يجب أن يتم التعامل معها وفق المستوى المطلوب والذي يحقق الغرض المراد من الدورة، وذلك عندما تكون البرامج التعليمية هي الأساس في هذا الجانب.

إن المدرّب الناجح هو الذي يمكنه أن يكون مرشداً مرجعياً بتقديم المنفعة والمعلومات اللازمة للحالة التعليمية والتدريبية في الوقاية الإشعاعية للتشخيص الطبي وللحضور في الإجراءات المتداخلة، وهذا ما يجب ألا يتضمن التعريفات المعقدة للأغراض الأكاديمية الصرفة، ما يشبه ذات المتطلبات في الحالات الاعتيادية. كما ويجب على المدرّب التكلم بلغة المستخدمين ليغطي المعلومات الأساسية بما لا يمس المتطلبات الاعتيادية. ومن المهم أيضاً أن يتابع المدرّبون تحديث معلوماتهم ليبقوا متماشين مع التقنيات الجراحية الحديثة و التقنية الحديثة عموماً.

يمتلك المصورون الإشعاعيين ومختصو العناية الصحية الآخرون، والذين يستخدمون الأشعة بشكل يومي أثناء عملهم بالمشافي و تقديم الجرعة الإشعاعية للمرضى، معرفة حول المشاكل العملية التي تواجههم مع المرضى ذوي الحالات المرضية الشديدة. كما أنهم يفهمون المشاكل المتعلقة بأدوات الأشعة التي يتعاملون معها والوقت الإجباري للتعامل مع عدد كبير من المرضى و قياس التسرب الإشعاعي وأدوات الوقاية الإشعاعية، كما ويمكنهم أن يقدموا مساهمات تدريبية للمجموعات الأخرى. فإنه من الموصى به بقوة أن تشمل المحاضرات والدروس التعليمية على مواد دراسية للتطبيقات العملية الجراحية السريرية للفئات من 1-8.

على كل حال، فمن أجل مساعدة الجراحين السريريين الذين غالباً ما لا يمتلكون تحديث وتجديد نظري أو اعتيادي، فمن المفيد لمدرّبي الوقاية الإشعاعية أن يضعوا بين أيديهم إمكانية التعليق والمناقشة على أية نشرات محررة من خلال مثل هذه المحاضرات.

3.4. مقدار التدريب

(86) النقطة الأخرى المدروسة في هذا الفصل هي "ما مقدار الوقت المطلوب للتدريب؟"، فمعظم الناس والمنظمات تتبع عدد من الساعات التدريبية المفروضة في الجذر بشكل نسبي. يعطي هذا التقرير عدد من التوصيات المتعلقة بعدد ساعات التعليم والتدريب في الجدولين 1-3 و 2-3، لكن يجب تطبيق هذا الجدول بشكل سلس أكثر منه صرامة. وهذا ما له الأفضلية في حدود التضمينات التدريبية والمسح الشخصي للنشاط التدريبي. كما ويجب تجنب الثبات في كمية التدريب اللازمة والتي من الممكن أن تقود لاختلافات في الممارسات القياسية.

(87) النشرة المتعلقة بكمية التدريب المطلوبة ينبغي أن تتعلق بمدى معرفة المتدربين وبتقدير المناهج المتبعة. كما ويجب امتلاك الوعي الكامل بالأغراض التعليمية للدورة التدريبية، كالمهارات والمعرفة المكتسبة على سبيل المثال. إن العديد من البرامج تُدرس بما يزود التدريب بدون تقييم لإنجاز الأغراض المطلوبة. وعلى الرغم من أن بعض البرامج التدريبية لديها القدرة على تقييم سابق ولاحق للمعرفة المكتسبة، فبعض منها فقط يقيم المهارات العملية.

يمكن الحصول على التقدير الآني و اللحظي وذلك باستخدام المناهج الحديثة والامتحانات المعروضة على الشبكة العنكبوتية. وهي ما يمكن أن تكون مناسبة للبحث على تطوير الاستبيانات وأنظمة الامتحانات التي تقيم المهارات العملية والمعرفة العلمية أكثر من توصيف عدد الساعات التدريبية.

إن تطوير جداول التقييم في المستوى المحلي أو بواسطة الأشخاص الأخصائيين ستعمل على الحث على ضمان تماشيها مع القواعد القياسية في ذلك. اتفاقا مع المقدار المطلوب من الدورة التدريبية في الوقاية الإشعاعية فمن الجدير بالاهتمام أن تطور المنظمات المعنية أنظمة التقييم عبر الشبكة العنكبوتية. فالوكالة تدرك بأن مثل هذه الطرق المتوافرة الآن من هذه المنظمات هي تلك المتصلة بالامتحانات ذات المقياس العالي. كما وان تطور أنظمة التقييم الذاتي تحت المتدربين بحيث تسمح لاستخدامها في مكان مريح في البيت، وعلى الكمبيوتر الشخصي في البيت، أو في أي مكان يمكن أن يتاح به الإنترنت. والوكالة توصي بأن هذا التقييم شديد الأهمية.

(88) إن كمية التدريب تستوجب أن تأخذ بعين الاعتبار نوعية الإشعاع المعمول به وتردده، ومستوى الخطر واحتمال التعرض الإشعاعي المفرط لكل من المريض وللهيئة العاملة. فعلى سبيل المثال، يصل الجلد بضعة غراي (Gy) من الجرعات التي يأخذها المريض بحالة خاصة في الإجراءات التداخلية، كما أن الجرعات الإشعاعية المتأتية من اختبارات الـ CT تعتبر نسبياً عالية، وبالتالي فالحاجة للوقاية الإشعاعية تعتبر كبيرة بشكل ملائم لكل حالة. وبشكل عملي يجب على مثل هذه الدراسة أن تقدم عدد المرات المتكررة لنفس الإجراء على نفس المريض كالتصوير الطبقي المحوري (CT). فعلى الرغم من أن المستوى الإشعاعي الموظف في معظم الإجراءات التصويرية أقل من تلك الأمثلة المعطاة، فالحذر لازم لتقليل الجرعات المقدمة وذلك حيث أن عدد الإجراءات المتبعة سيزيدها بشكل سريع. كما أن الحساب يجب أن يأخذ بعين الاعتبار التغيرات في المستوى الإشعاعي للعمل والذي من الممكن أن يطراً، إلى حد ما وبشكل سريع، لأي من الأخصائيين الطبيين (مثال: حركة الهيئة العاملة) وأي من المراكز الطبية (مثال: المدخل لأي خدمة جديدة) وهذا ما يتطلب تدريب إضافي في الوقاية الإشعاعية في النقطة المحددة خلال مسيرة الجراحي العملية.

(89) تتضمن التداخلات العملية في جراحة القلب جرعات موضعية عالية للمرضى والتي من الممكن أن تعرض الجروح الجلدية. لذلك، فالزيادة في استخدام الكميات الإشعاعية في جراحة القلب يستلزم تدريب مناسب على الإشعاع وأثاره وفيزياء الأشعة والوقاية من الإشعاع في جراحة القلب المتداخلة بما يتعلق بكل مظاهر هذا العلم.

4.4. متابعة التعليم الطبي

(90) ينبغي تحديث الدورات التدريبية في الوقاية الإشعاعية وذلك عند كل تغيير مناسب يطرأ على التقنيات الإشعاعية أو الخطر المتأني منها، وذلك بما لا يتجاوز العام ونصف (36 شهراً). ويُحث الأشخاص الأخصائيون على ترقية المحاضرات في الوقاية الإشعاعية وذلك بما يتعلق باختصاصهم في الاجتماعات والمؤتمرات الطبية لتصنيف ذلك التقدم الموصوف. هذا و تستخدم العديد من المدارس الطبية في مناهجها الدراسية الحواسيب كأداة أساسية في التعليم كما هو الحال في متابعته، ويبدو من المعقول أيضاً إمكانية الوصول لنفس الغرض بتوظيفها في متابعة التعلم في البيولوجيا الإشعاعية والتعرض الإشعاعي في الطب النووي. وحسب الدراسات الطبية المتعلقة بالتعليم عبر الشبكة العنكبوتية توجد العديد من العوامل المفتاحية الواجبة الدراسة عندما تصمم المواد الدراسية لهذه البيئة العملية: تضمينات متطلبات المستخدم، والمساعدة الممكنة للمنظمات النامية وقيد التطوير، وآلية التكيف مع البيئات المتغيرة.

5. شهادة التدريب

(91) ويتضمن هذا الفصل التوصيات المقترحة لاعتماد المنظمات التي تقوم بالتدريب في مجال الوقاية الإشعاعية، والمشورة بشأن التصديق على شهادات دورات الوقاية الممنوحة للأفراد. كما يشتمل الفصل على معلومات الحد الأدنى من الشروط المطلوب توفرها في محاضرات تلك الدورات، والخبرة اللازمة الواجب توافرها فيهم؛ حيث أنهم ركيزة أساسية في نجاح الدورات من عدمه. وإنه لمن الأهمية بمكان الحصول على ردود أفعال المشاركين في الدورة عن كل ما مر بهم فيها؛ من مناهج تدريبية ومستواها، ومدربين وقدرتهم على نقل المعلومة ببساطة، وتوزيع المحاضرات على مدى أيام الدورة، واتساقه مع عدد ساعات الدورة الإجمالية، ومدى تناسب نسبة التدريب النظرى والعملى مع الفترة الزمنية الكاملة للدورة، وكافة العناصر الأخرى. وإنه لأمر جيد أن يؤكد المشاركون أن المقررات التي تلقوها كافية بالنسبة للمأمول لهم، والمتوقع من قبلهم من قبل بداية الدورة فعليا؛ من أجل ضمان أن يكون التدريب مناسب لمستوى المسؤولية الملقاة على عواتقهم في جهات عملهم المختلفة. لذلك فمن الضروري فتح باب المناقشة حول شتى التفاصيل قبل غلق البرنامج التدريبي، وتقييم المعرفة المكتسبة من التدريب، وكما الأمثلة التوضيحية والاختبارات الفعلية (نظرية وعملية) التي يمكن استخدامها بواسطة المتدربين فيما بعد، ومدى كفايتها أو قصورها؛ لتفادي نواحي القصور - إن وجدت - في الدورات المشابهة التالية. لكل تلك الأسباب فمن المستحسن مشاركة الجامعات والجمعيات العلمية المهنية مع الهيئات التي تقوم بالتدريب، والتعاون مع منظمى البرامج التدريبية؛ لاعتماد المقررات المطروحة، من أجل ضمان أن تكون برامج التدريب المعطاة مناسبة كما وكيفا لمستوى المتدربين المستهدفين، وفي مكانها الصحيح، وتوقيتها المناسب. ويقع على الهيئات الرقابية دور جد هام - بحكم منشأها وطبيعة عملها - في تنفيذ المشاركة، وتشجيع المشاركين. ويمكن للمنظمات الدولية تقديم المواد التدريبية المناسبة للاستخدام في دورات البرنامج التدريبي للوقاية الإشعاعية. ومن المفترض على موردي المعدات الإشعاعية أن يلعبوا دورا هاما في توفير التدريب المناسب؛ خاصة فيما يتعلق بالاستخدام الفعال لنظم التصوير الجديدة.

1.5. مصطلحات

(92) يحتاج المتخصصين في الرعاية الصحية والأنشطة الطبية المعنية بالتعرض الإشعاعي الطبي إلى حضور الدورات التدريبية المعتمدة رسمياً في مجال الوقاية الإشعاعية كما أسلفنا. وعلى هؤلاء تلقي بعض أجزاء معينة من التدريب في مجال الوقاية الإشعاعية، لا سيما الجوانب العملية منها، في مراكز التدريب المحلية. على أن يتم تسجيل جميع المواد التدريبية المتلقاة بصورة رسمية. هذه الدورات ذات الصبغة الرسمية لا بد من ضرورة استخراج شهادات اجتياز البرامج التدريبية للأفراد المتدربين فيها.

(93) وفي سياق هذا التقرير، فإن شروط "الاعتمادية" و "الشهادة" ينبغي أن تفهم على النحو التالي.

(94) "اعتماد" يعني أنه قد تمت الموافقة عليها من قبل منظمة ذات سلطة تنفيذية، أو هيئة مصرح لها بالاعتماد المستقل؛ لتوفير التدريب للعاملين في القطاع الطبي على جوانب محددة في البرنامج التدريبي للوقاية الإشعاعية؛ كي يتمكن هؤلاء العاملون - بصفة رسمية - من استخدام إجراءات الأشعة التداخلية التشخيصية، أو في المجالات الطبية المرتبطة. ومن المهم التأكيد على حتمية تحقيق جهة الاعتماد للمتطلبات والمعايير القياسية التي سنتها الهيئة المرخصة، والتي منحها حق ذلك الاعتماد، فيما يمس البرامج التدريبية المنصوص عليها.

(95) ما تعنيه كلمة "شهادة" في هذا الإطار هو أن الفرد المهني طبيباً أو عاملاً في المجال الطبي قد اجتاز بنجاح البرنامج التدريبي في مجال الوقاية الإشعاعية، والذي نظمته الجهة المعتمدة لهذا البرنامج؛ وخاصة فيما يرتبط باعتبارات الوقاية الإشعاعية المرتبطة بالأشعة التشخيصية، أو الإجراءات الإشعاعية التدخلية في المجالات الطبية، والتي سوف يطبقها هؤلاء الأفراد بعد نيلهم شهادات اجتياز البرنامج التدريبي الوقائي بنجاح. وعلى هذا ... فمن الضروري بالنسبة لهؤلاء الأفراد إثبات كفاءتهم في الممارسات الفعلية؛ بتأديتهم لها بالطريقة التي تحقق متطلبات الجهة التي اعتمدت الشهادات التي حصلوا عليها.

(96) إن المعايير المصدقة من الجهة المانحة للاعتماد، والطريقة التي توضح كفاءة الفرد الذي تم التصديق عليها، سوف يختلفان بالتأكيد فيما بين التخصصات الطبية المختلفة، والمهنيين الطبيين المختلفين، والطرق الطبية المتباينة، بل ... ومختلف أساليب التدريب، بالنسبة لمختلف الأقطار والبلدان. ومن المهم التأكيد على أن هذا التقرير الذي بين أيدينا الآن لا يضع معايير الاعتماد للدولة، ولا يشترط أساليب إثبات الكفاءة (للحصول على شهادة)، لكنه يركز على التوجيهات، ويوضح متطلبات الاعتماد وتصديق الشهادات؛ بهدف تقديم إرشادات لتنفيذ المتطلبات. إن الهيئة الموفرة للاعتماد في حاجة إلى اعتراف وطني، ويجب أن يكون التمثيل من مفتاح لاعبيه هم؛ الهيئات المهنية التي تمثل العاملين في المجالات الإشعاعية، والفيزيائيين الطبيين، مصوري الأشعة ، بالإضافة إلى الأطباء.

2.5. معايير اعتماد المنظمات الموفرة لبرامج تدريب الوقاية من الإشعاع

1.2.5. الحد الأدنى من المتطلبات

(97) ينبغي أن يوضع الحد الأدنى من متطلبات اعتماد برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبي في الاعتبار، وأن يأخذ جميع الجوانب المعنية في الحسبان. هذا الحد الأدنى يجب أن يتضمن دعم إداري كافي، وضمانات لحفظ الملفات والشهادات والدبلومات المتخصصة وأرشفتها، وما إلى ذلك للحد الأدنى لعدد السنوات المناسبة؛ مما يكفي من الدعم التعليمي (الفصول الدراسية المهيئة ، وسائل الدعم السمعية والبصرية، وما إلى ذلك) ؛ ومعلمين مؤهلين في المواضيع التي سيتم تدريسها، والكفاءات الطبية ذات الخبرة العملية في المستشفيات، والمتخصصين في الفيزياء الطبية؛ وطبعا أجهزة للتمارين العملية، وضرورة توافر المنشآت الطبية بالنسبة للدورات العملية؛ بمعنى أنه يفترض تنفيذ التدريب العملي في المنشآت الطبية، بدلا من عمليات المحاكاة المختبرية أو كميوترات الشبكة المحلية في قاعات التدريب.

2.2.5. المحاضرين ذوي الخبرة والكفاءة

(98) من السمات الأساسية الواجب توافرها في المحاضرين المدعوين لالقاء محاضراتهم في الدورات التدريبية المختصة ببرنامج الوقاية الإشعاعية أن يكونوا مخضرمين؛ ليس بالسن وإنما بالخبرة الناجمة عن العمل المكثف في المجال، والذي يتضح أفضل مايتضح من الشهادات المهنية الحاصلين عليها، وتسجيل الدولة المعنية لهم في سجلاتها المهنية الرسمية، مما يعطهم القدرة على التعامل بوعي كاف مع المتدربين بمختلف تخصصاتهم المهنية، و التعرف على النظام السائد في الدورة التدريبية بسرعة. كما يجب أن يتوافر لديهم أيضا خبرة في برنامج الوقاية الإشعاعية في المنشآت الطبية، والنواحى العملية ذات الصلة بالعمل في بيئات طبية إشعاعية. ومن المنطقي والحال هكذا أن يمك علماء الفيزياء الطبية بزام المبادرة في هذا الأمر، يحدث ذلك في كثير من الأحيان، ولكن الجماعات الأخرى مثل مصورى الأشعة التشخيصية، وباقي العاملين المهنيين بالأشعة بصفة عامة، والأطباء المهنيين الآخرين قد يقومون بالمشاركة في التدريب بما يملكونه من المعرفة المتخصصة في مجال التقنيات. هذا يعنى أنه على المدربين

المشاركين في هذه الأنشطة تلبية للاحتياجات المحلية، وتقديم إثباتات كافية وبراهين جلية على تنفيذ المعرفة العملية، وخاصة في الجوانب الحيوية؛ مثل الإجراءات الطبية من قبل المختصين المشاركين في النشاط التدريبي (على سبيل المثال لتدريب أطباء القلب في البرنامج التخصصي للوقاية الإشعاعية، ويجب على المدربين أن يثبتوا التجربة العملية السابقة لديهم في تنفيذ جوانب محددة ودقيقة من البرنامج الوقائي في مختبرات القلب للشرح العملي المباشر بأبسط الطرق للمتدربين).

ويمكن الحصول على هذه الخبرة من خلال الملاحظة الدعوية، والعمل المستمر مع الموظفين الطبيين، بهدف تحسين التقنية المتعلقة بالجرعات الإشعاعية المتلقاة. ولكي يمكن نقل تلك الخبرة للمتدربين فإن هذا يتطلب تنظيم بعض الأنشطة الخاصة بـ"تدريب المدربين" في بعض البلدان أو المناطق بمواصفات خاصة ومنهجية معينة، تساعد على النقل المأمول للخبرات العملية الذاتية لدى المدربين للمتدربين الحضور. ومن العوامل المساعدة في نقل الخبرة بصفة أساسية حضور المحاضرات التي يقدمها الطاقم الطبي في التخصص في دورات برنامج الوقاية الإشعاعية، والمشاركة الفعالة في المناقشة التفصيلية. تلك العوامل وغيرها من العناصر المفيدة تساعد في تطوير رؤية المتدربين ومعرفتهم بالتقنيات والممارسات.

3.2.5. ردود الفعل المشاركين

(99) جزء هام آخر من المتابعة يجب تحقيقه للحفاظ على اعتماد المنظمات المانحة له. هذا الجزء ألا ينتهي البرنامج التدريبي دون عمل قياسات لآراء المشاركين في البرنامج عن كافة عناصره، على ألا ينتهي التدريب إلا وتحليلات نتائج تلك القياسات والمسوحات التي تم استنباطها من ردود المشاركين في نهاية الدورات تدريبية أو الأنشطة التدريبية قد تم الاستفادة منها؛ للعمل بما تم التوصل إليه في تنظيم الدورات اللاحقة. وينبغي أن تشمل هذه الدراسات جوانب شديدة الصلة بالمحتوى التعليمي، ومنهجيته، ومواد التدريب، والأجزاء العلمية والعملية ومدتها الزمنية، ومدى مواءمتها للتدريب، ومدى ملاءمة أماكن التدريب للمحاضرين، للتدريب المناسب في مواضيع محددة.

3.5. التقييم للتأكد من انتهاء البرنامج التدريب بنجاح

(100) فى نهاية برنامج الوقاية الإشعاعية ينبغى عمل تقييم للمعارف المكتسبة خلاله. هذا التقييم هام جدا وضرورى للغاية، ومن الواجب أن يتبع انتهاء فقرات البرنامج التدريبى مباشرة، وبعقبها؛ حيث أنه يسمح باعتماد اللجنة المنظمة للمدعوبين الذين شاركوا فى كامل فقراته (بل إنه فى بعض البلدان يكون مطلوباً - بصورة ملزمة - من قبل السلطات التنظيمية أو الهيئات الصحية). وهذه الأهمية تعود إلى الرغبة العارمة فى التحقق من جدوى وأهمية البرنامج التدريبى، ومدى موائمته للغرض الذى أعد من أجله، ومحاولة الاشتراك فى تحسين نوعية الفقرات، وضمان مستوى متميز للمدربين به، وملاءمة محاضرات البرنامج التدريبى للأغراض التى أعد من أجلها (وذلك بمراجعة الأنشطة التدريبية وتقييمها). وفى بعض المؤسسات فإنه عقب التدريب مباشرة يتم بالفعل تضمين هذه المراجعة بشكل روتيني لموضوعات التدريب، وعناصره المختلفة؛ لضمان نجاحها فى تحقيق متطلبات إدارة نظام الجودة.

(101) من المهم كذلك وضع العديد من أساليب التقييم الأخرى فى الاعتبار. فعلى سبيل المثال يمكن عمل اختبار بسيط - كنموذج امتحانى على هيئة اختيار من متعدد - حيث يمكن استخدام تلك الأسئلة لتقييم المعرفة التى حصلها الأفراد المشاركون فى البرنامج التدريبى المذكور، ومدى توافقها مع الأهداف المنشودة، عن طريق رصد نتائج الاختبار؛ لتبين بعض الجوانب الرئيسية منه، من ثم تحديد نقاط الضعف المحتملة فى برامج التدريب المقصودة؛ لتلافي هذا الضعف بها مستقبلاً. وميزة هذا الأسلوب احتياجه لفترة زمنية قصيرة فى حدود (30-60) دقيقة فقط لاغير، وهى كافية للتقييم المبدئى قبل بدء الممارسات الفعلية فى مواقع العمل الأساسية، ويمكن السماح باستخدام برامج الكمبيوتر المعتادة فى مثل هذه النوعية من الاختبارات؛ حيث يكون من السهل معالجة نتائجها. يتم هذا طبعا بالإضافة إلى استعمال أساليب التقييم الأخرى الكلاسيكية؛ من مثل الامتحان التحريري، والمقابلة الشخصية، التقييم عن طريق الإجابة الفورية على مجموعة من الأسئلة التى يطرحها برنامج معد خصيصاً لذلك الغرض باستعمال الحاسوب الآلي، عن طريق تحديد وقت محدد لكل سؤال، ثم انتقاله إلى السؤال الذى يليه سواء تمت الإجابة - بغض النظر عن صوابها من عدمه - أم لا، والتقييم المستمر خلال المراحل المختلفة للبرنامج التدريبى ذاته، وما إلى ذلك

... ينبغي النظر فيه، وأخذة بعين الاعتبار كروية شاملة بهدف تصويب التقييم النهائى بقدر الامكان، وتلافيا لأية نواحي قصور لطريقة تقييمية واحدة فقط.

(102) وفي بعض البلدان يمكن إنشاء أنظمة اعتماد لبرامج تدريب الوقاية الإشعاعية على المستوى الوطني أو الإقليمي. ويمكن إجراء هذه العملية عن طريق السلطات التنظيمية فى الهيئات الصحية أو المؤسسات المهنية، مع مساعدة من المؤسسات الأكاديمية، والجامعات، ومراكز البحوث، والجمعيات المهنية أو العلمية، أو أن تعقد مباشرة تحت اشراف المؤسسات الأكاديمية أو حتى فى الهيئات الصحية المهنية، أو تحت رعاية الجمعيات المجتمعية العلمية ذاتها. ومن الضروري ذكره كذلك اللاحق المستمر فى انشاء تسجيل للهيئات المعتمدة.

(103) أما بالنسبة للمجموعات (1-5) والمجموعة (7) التى ذكرت فى ثنايا الجدول (3.1)، وكذلك المجموعات (9-12) وأيضاً (14-16) التى ذكرت بالجدول (3.2) فمن المهم أن يتم أيضاً تقييم الكفاءات والمهارات العملية المطلوبة لها.

1.3.5. الدبلومات

(104) بالنسبة للمستويات الأعلى فإنه ينبغي إعطاء المزيد من التفاصيل الأساسية فى الدبلومات أو الشهادات التى تمنح لهؤلاء الحضور من المشاركين فى برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى. وينبغي أن يشمل هذا الاجراء المراكز المعتمدة للتدريب؛ بذكر تفاصيل عدد ساعات التدريب المعتمدة، وعملية الفحص (الاعتماد أو أى شكل آخر من التقييم)، وتاريخ التدريب، وأسماء السادة أعضاء الكادر التعليمى المسئولين عن تدريب الحضور، مع ضرورة تحديد المسؤولية عن برنامج التدريب.

(105) من المؤكد أن حالة المعرفة المرتبطة بمجالات برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى تتطور مع الوقت، وتبعاً لتطوير تقنيات الإشعاع المستخدمة، التى قد تكون عرضة للتغيير، والتوسع والتطوير مع مرور الوقت. لذا ... ينبغي أن يقتصر الاعتماد فى برنامج الوقاية الإشعاعية التدريبى على الوقت المناسب، وتحديد زمنه بدقة لتغير الظروف التدريبية والمناهج التعليمية فى البرنامج مع الوقت. هذا التجديد يتطلب مشاركة كوادر مهنية جديدة فى الأنشطة الدورية للتجديد والتنشيط، واستمرار برامج التنمية المهنية بطريقة ملائمة.

4.5. دور المنظمات المختلفة في تدريب الوقاية الإشعاعية

1.4.5. الجامعات ومؤسسات التدريب المهنية والجمعيات العلمية

(106) لدى الجامعات ومؤسسات التدريب، وكذلك الجمعيات العلمية دور هام، عليها الاضطلاع به؛ لتعزيز وتنظيم واعتماد الأنشطة التدريبية في برنامج الوقاية الإشعاعية للتعرضات الطبية. فمن المنطقي بدءا ذو بدء أن تتوافر لديهم المعرفة العلمية اللازمة، وهذا مطلب منطقي وطبيعي، ويجب تحقيقه. كذلك الخبرة؛ فلا غنى عنها في مثل هذه البرامج الحيوية. وأيضا البنية التحتية الملائمة للأغراض التدريبية. كما يجب أن تحوز القدرة على اختيار أفضل المحاضرين لهذه الدورات التدريبية و الحلقات النقاشية أو الدراسية. كما ينبغي لفت الانتباه إلى نقطة ذات حيوية خاصة؛ ألا وهي ضرورة مشاركة لفيف من السادة ذوي الأسماء البراقة واللامعة في التخصصات المرتبطة بمجالات الدورة من التخصصات المختلفة؛ على منوال المتخصصين المحترفين مهنيا في المجالات الطبية ذات الصلة، والعاملين في مجالات الأشعة المؤينة، وأيضا المصورين الإشعاعيين، وكذلك العاملين بالطب النووي، والفيزيائيين الطبيعيين، وخبراء الوقاية الإشعاعية المؤهلين، ولفيف من المنتمين للمجتمعات العلمية المرتبطة بمجال التدريب.

إن مشاركة هؤلاء لهي عامل رئيسي في جذب الأطباء المعنيين في التخصصات المختلفة لبرامج التدريب المقصودة. ينبغي أن يتوافر للجمعيات العلمية القدرة على تنفيذ دورات تنشيطية على البرنامج الوقائي من الإشعاع في مؤتمراتها العلمية مع تأثير ملموس وأثر محسوس على الجمهور المعنى. ويجب استغلال انعقاد المؤتمرات العلمية الكبرى التي تنظمها الجمعيات العلمية ذات الصلات الوثيقة بأعمال الأشعة المؤينة والطب النووي، والاجراءات الإشعاعية التداخلية؛ مثل أمراض القلب وجراحة الأوعية الدموية، وياقى التخصصات الأخرى ذات الصلة؛ ليتم خلالها عقد دورات تنشيطية على البرنامج الوقائي من الإشعاع، وتعزيز عرضها في نفس التوقيت وبالتزامن مع المؤتمرات العلمية الكبرى.

2.4.5. السلطات الرقابية والصحية

(107) تملك السلطات التنظيمية والصحية والهيئات الرقابية القدرة على تقوية بعض مستويات البرنامج التدريبي للوقاية الإشعاعية وتدعيمها، ومنح الشهادات للمهتمين بمسألة التعرضات الطبية. كما أنه بإمكانها أن تقرر ما إذا كان التحديث الدوري ضروريا بالنسبة لبعض المجموعات من المتخصصين في ذات المسألة أم لا. هذه السلطات وتلك الهيئات يجب أن يكون لديها أيضا القدرة على توجيه الموارد المناسبة لدعم البرامج التدريبية المختارة؛ من أجل تعزيز وتنسيق الإعداد الجيد للمواد التدريبية. وفي حالات أخرى يوجه ذلك الدعم للحفاظ على سجلات المتخصصين المهنيين والمعتمدين.

3.4.5. المنظمات الدولية

(108) إن بعض المنظمات الدولية [على سبيل المثال اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية (ICRP)، والوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA)، ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، والمفوضية الأوروبية (EC)، وما نهج نهج هذه المنظمات الدولية] توصي بمحتويات التدريب الوقائي المناسب (بما في ذلك الأهداف التعليمية المحددة)، وعدد ساعات التدريب المعترف بها للمجموعات المهنية المختلفة، بالإضافة إلى معايير الاعتماد والتصديق. بل والأكثر من ذلك أنها يمكن أن تساعد في إعداد وإنتاج المواد التدريبية، وتنسيقها؛ لتظهر بالصورة المرضية لمرور العاملين في هذا المجال الحيوي؛ مما ينعكس بدوره على أدائهم لأدوارهم المنوطين بها على أعلى مستوى، وخاصة عندما يجدون المواد التدريبية للبرامج المتخصصة مقدمة على مواقع هذه المنظمات والهيئات الإلكترونية على شبكة الإنترنت.

4.4.5. الأشعة الصناعية

(109) تؤدي الأشعة الصناعية دورا بارزا في التقنيات المستحدثة و التكنولوجيا الجديدة، مما يجعلها جديرة بأن تتال مكانها المستحق في برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية. ونظرا للتقدم المتسارع والمطرّد، والتحديث اللاهث في التقنيات المستخدمة صناعيا فإنه ينبغي أن تسير مواد التدريب المرتبطة بتلك الصناعات بالتوازي مع

تقديم جديد للأشعة السينية، أو أنظمة التصوير الإشعاعي المختلفة؛ لتعزيز التقدم في برنامج الوقاية الإشعاعية الخاص بالمرضى، مع ضرورة التنبيه الصارم البتار على مشغلي أنظمة التصوير الحديثة حول التأثيرات المرضية المخيفة للجرعات الإشعاعية المعطاة للمرضى المعرضين لهذه الأنظمة التي تستخدم طرق جديدة، إذا ما تم استخدامها بصورة غير صحيحة، أو بشكل تتقصه الدقة.

5.4.5. تنظيم وتمويل التدريب

(110) من القضايا الحرجة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من قبل الهيئات الرقابية والسلطات الصحية عندما تلزم بمنح شهادات متخصصة في برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية لأصحاب المهن الطبية قضية البنية التحتية المتوفرة لتنظيم تلك البرامج التدريبية، والاحتياجات المالية الكافية لتنفيذها بالشكل المأمول.

(111) لذلك نجد أنه في بعض الأقطار أو المناطق تعاون وثيق فيما بين المنظمات الدولية المتخصصة (على سبيل المثال الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA)، ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، منظمة الصحة الأمريكية، والمفوضية الأوروبية (EC)، وغيرها من الهيئات ذات الصلة بالمجال). هذا التعاون يكون جد مفيد في حث وإنشاء أنشطة تدريبية جيدة؛ من خلال تنظيم دورات دراسية تجريبية، وتوفير مواد تدريبية لتدريب المدربين؛ وتطوير أداءهم بصفة مستمرة. ومن المهم التركيز فيما بعد في كيفية التفكير للعمل على مد مظلة هذا التعاون في مجال تنفيذ برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية لأصحاب المهن الطبية مع الجامعات، ومراكز البحوث، والجمعيات العلمية والمهنية (مثل جمعيات الفيزياء الطبية، والأشعة، والطب النووي، وأمراض القلب، إلى آخره).

(112) هناك نقطة ذات مثار اهتمام خاص؛ وهي أنه إذا كان مطلوباً منح شهادة في برامج الوقاية الإشعاعية التدريبية لأصحاب المهن الطبية بهدف تنفيذ ممارسات معينة - مثل المشاركة في إجراءات أمراض القلب التداخلية - فإنه ينبغي

الحصول على الشهادة قبل المشاركة في هذه الممارسة المهنية المتخصصة، في المركز المحدد لتنفيذ الممارسة به. وتتبع أهمية هذه النقطة في أنه إذا ما تم جعل هذا الشرط إلزامياً في بلد ما على المهنيين العاملين بالفعل في التخصص، فإن مقدمي الرعاية الصحية بفروعها المختلفة سوف يقومون - وبصفة فورية - بتوفير الموارد اللازمة - ورفع مستوى الموارد المتاحة - لتدريب المهنيين العاملين لديهم في ممارسات مرتبطة بالتعرضات الطبية التي يجب أن تخضع لإشراف الوقاية الإشعاعية.

الملحق (أ): أمثلة حول المحتويات المقترحة من أجل المواد الدراسية التدريبية

أ.1. الطب النووي (الفئات 2 و 10 من الجداول 1-3 و 2-3 على التوالي)

(أ-1) يجب أن تحتوي الدورة التدريبية والتعليمية على الموضوعات التالية:

هذه الموضوعات متعلقة بتحسين الوقاية الإشعاعية عند تطبيق المواد الإشعاعية الصيدلانية لأغراض التشخيص الطبي للمرضى)

- ضبط التعرض الإشعاعي و التأكد من التوازن الإيجابي بين الفائدة المجنية والخطر القائم. فيجب أن تؤسس المقررات التعليمية بشكل علمي مبرهن عليه، وبخبرة طبية سريرية تفرد لهذا الغرض، بحيث تحقق دلالاته الشرط أعلاه.

إن المرشد والدليل الموجود، كذلك المعد من قبل EC (2000b)، يعتبر مثلاً جيداً للدلالة على استخدام الإجراءات التطبيقية لعلوم الإشعاع. كما ويجب أن يتضمن التدريب على حصة من المعلومات المفردة لحالات أخرى من نماذج التصوير الممكن استخدامها بدون أن يتعرض المريض للأشعة المؤينة.

- استخدام النشاط الإشعاعي للمواد الصيدلانية المشعة في الإجراءات التشخيصية الخاصة، على أن تؤخذ المستويات المرجعية للتشخيص بعين الاعتبار.

- اختيار المادة المشعة الصيدلانية من وجهة نظر المؤشرات السريرية.

- العضو المستهدف والجرعات العالية من مختلف اختبارات المواد الصيدلانية الإشعاعية و أثر العمر فيها (mSv/MBq).

- مقدار الخطر كتابع للزمن.

- اختيار المادة المشعة الصيدلانية من وجهة نظر حجم العضو الهدف أو جرعات الأنسجة والجرعة الفعالة.

- اختيار المادة المشعة الصيدلانية من وجهة نظر الدراسات الاقتصادية وإمكانية توافرها (تخطيط واقعي).
- الشروط الخاصة المحددة للمرضى الحوامل، والحدود الموضوعية في التشخيص الطبي في الطب النووي لحالات الحمل.
- التعديلات على الجرعة المطبقة بما يتعلق بكتلة الجسم و/أو العمر (الأطفال الرضع، الأطفال، والمراهقين).
- الإستراحة الممكنة التي تحد من كمية النشاط الإشعاعي المطبق في تشخيصات الأورام.
- التخلص من فضلات المواد المشعة الصيدلانية في حدود تقليص التعرض الإشعاعي.
- الوقاية الخاصة للجنين في حالات التشخيص بالطب النووي للأم، دلالات وموانع الإستعمال لبعض الإجراءات.
- حالات التشخيص بالطب النووي للنساء المرضعات، التوقف المؤقت أو الكلي عن الإرضاع كتابع للنشاط الإشعاعي للمادة المشعة الصيدلانية والمستخدمة بالتشخيص.
- فهم الأسس و روتين ضمان الجودة، و الأشكال العملية المستخدمة في معايرة الجرعة.
- فهم الأسس العملية والمعقدة لإستخدام المواد المشعة الصيدلانية عن طريق الأوردة و الشكل الفموي والإستنشاق.
- الفعل اللازم اتخاذه بعد التطبيق الخاطئ.
- اجراءات التعامل مع المرضى العاجزين.
- التعرض الإشعاعي للمتطوعين في عمل الأبحاث الطبية بما فيها ضبط وشروط ومتطلبات (أخلاقية ومنطقية) استخدام تطبيقات المواد المشعة الصيدلانية.
- دور إدارة الجودة والتحكم في تحسين الوقاية الإشعاعية.
- وجوب الإلتزام بالإجراءات المسموح بها.

- الغرض والهدف من التدقيق الداخلي والخارجي.
- التوصيات الواجب اتباعها من قبل المرضى المغادرين لوحدة الطب النووي بعد إجراءات التشخيص الإشعاعي (محددة جداً).

أ.1.1. مظاهر الوقاية الإشعاعية الإضافية من أجل الإجراءات العلاجية في الطب النووي

(أ-2) تُضمن هذه الإجراءات عندما يكون الطب النووي بشكل خاص غالباً غير ملزم في دروس الوقاية الإشعاعية في العلاج الإشعاعي.

- حماية المرضى الخاضعين للعلاج بالمواد المشعة الصيدلانية والأشخاص المحضرين والمطبقين لها.
- الدلالات وأشكال الإلتزام بالإجراءات المسموح بها في الأبحاث وقبولها من الوكالة أخلاقياً.
- المتابعات السريرية للنساء الحوامل أو اللاتي ستصبحن حوامل في الأسابيع اللاحقة للعلاج بالمواد المشعة.
- علاج الأمهات الحوامل خلال فترة الحمل بالمواد المشعة بين الحيرة والحدود والاستبعاد.
- مقاييس الأمان من أجل التعامل مع المرضى المعالجين بجرعات علاجية بالمواد المشعة الصيدلانية.
- التعليمات المقدمة للمرضى المغادرين وحدات الطب النووي بعد العلاج بالمواد المشعة الصيدلانية، خصوصاً بتطبيقات اليود المشع (I-131) في علاج سرطان الغدة الدرقية و فرط إفرازاتها.

أ.1.2. الحماية الشخصية للعمل في الطب النووي

- القواعد العامة للعمل مع المصادر المغلقة.
- الوقاية الخاصة للأيدي والأصابع من المواد المشعة الصيدلانية أثناء تعليق المواد ذات الفعالية العالية من

Tc-99m.

- المسح الإشعاعي لجرعات الأصابع، وحمايتها عند حقن المرضى من أجل الأغراض التشخيصية.
 - الأخطار الكامنة في الجرعات العالية من التعامل مع المواد المشعة العلاجية (مصادر جسيمات بيتا عالية الطاقة).
 - الأخطار الناتجة عن التعامل مع المواد المشعة المصدرة لجسيمات ألفا (متى تنفذ هذه العملية؟).
 - الكشف الإشعاعي عن التعرض الشخصي عند التعامل مع المواد المشعة ذات الفعالية العالية من اليود المشع
- (I-131).

- الأسباب الملزمة لاستبعاد النساء الحوامل من العاملات من ممارسة الأنشطة في المناطق المحكمة.

أ.1.3. الحماية الشخصية للأشخاص العاملين في PET/CT

(أ-3) الأسس العملية المهنية وتصميم الأمن من المخاطر لكل الأصناف وقياس الجرعة للهيئة العاملة والمرضى ودراسات الوقاية الإشعاعية، هي الهدف الكلي لجعل تقنية PET/CT مألوفة الإستخدام.

- أساس تقنية PET/CT بما فيها المسرع الدائري، والمسح بواسطة PET، والمسح بواسطة CT، ودمج التقنيتين مع بعض ك PET/CT.

- المتطلبات العالمية والمحلية للتعرض الطبي في PET/CT: المسؤوليات، الضبط، التدريب، تحسين الوقاية الإشعاعية، المستويات المرجعية للتشخيص، و حسابات الجرعة.

- الإجراءات العملية لـ PET/CT من وجهة نظر المريض، بما فيها تحضير المريض وتطبيق المواد المشعة الصيدلانية والتصوير و إخراج المريض من المشفى.
- العوامل المؤثرة على جرعة المريض، خاصة طب الأطفال والنساء المرضى.
- العوامل التي تؤخذ بعين الإعتبار لتقليل جرعات الهيئة العاملة وعموم الناس عند تصميم وتركيب جهاز PET/CT والمسرع الدائري بما فيها التدريع والنشرات المنجزة بهذا الصدد.
- معدات الحماية و فعاليتها لتقليل جرعات الهيئة العاملة في المسرع الدائري وأجهزة PET/CT: من تدريع وأجهزة متعامل معها ومعدات الحماية الشخصية.
- الكشف الإشعاعي المكاني والشخصي ونوعيته من حيث: أين؟ ومن؟ ومتى نقوم بها؟ وإجراءات التخلص من النفايات الإشعاعية الملوثة.
- الجرعات التي تصل للهيئة العاملة من PET/CT وماهية القواعد الأساسية في الوقاية الإشعاعية الممكن استخدامها للتقليل من هذه الجرعات. وهذا ما يتضمنعاملات الحوامل والزائرين لوحدة العمل والمرافقين للمرضى.
- مظاهر العمل بتقنية PET/CT: نقل المادة المشعة، الحساب، أمان المنابع وآلية التعامل مع المخلفات النووية من هذا النوع.
- منظمة برنامج الوقاية الإشعاعية، تخمين الأمان/الخطر، تصميم المساحات، وكتابة الإجراءات والقوانين المحلية للتأكد من أمان العمل في وحدة PET/CT وأصناف الحماية وإجراءات الطوارئ.
- التحكم بالجودة المطلوبة لانتاج المادة المشعة الصيدلانية وتحسين الوقاية الإشعاعية بما يتعلق بكل من المسح الإشعاعي بواسطة PET أو CT وباستخدامهم المشترك.

أ.2. التداخل الإشعاعي (الفئة 1 من الجدول 1-3)

(4-أ) يجب على العاملون في مجال التداخل الإشعاعي امتلاك المعرفة اللازمة لعمل مايلي: (مأخوذ من EC, 2000a).

أ.1.2. أنظمة الأشعة السينية للتداخل الإشعاعي

- توضيح أثر استخدام مرشح عالي إضافي في تداخل حزم الأشعة السينية (مثال: مرشحات النحاس).
- توضيح التجميع الافتراضي وأهمية آثار استخدام الإسفين.
- توضيح العمل بنظام إصدار الأشعة السينية النبضي والمستمر.
- توضيح الفوائد المجنية من استخدام أنبوبة الأشعة السينية ذات التحكم بالشبكة باستخدام الحزم النبضية.
- توضيح مفهوم خارطة الطريق.
- توضيح الدمج المؤقت وفوائده في حدود جودة الصورة.
- تحليل المتغيرات في معدل الجرعة عند تغير المسافة بين مكان التقاط الصورة والمريض.

أ.2.2. كميات قياس الجرعة الخاصة بالتداخل الإشعاعي

- التحديد الدقيق للداب (DAP)؛ وهى كمية الإشعاعية فى المساحة، وتستخدم في تقييم مخاطر الإشعاع من فحص الأشعة السينية التشخيصية والإجراءات التدخلية، أو تحديد الكيرما (Kerma) (الطاقة الحركية المتحررة في واحدة الكتلة) ووحداتها الإشعاعية.
- تحديد الجرعة المدخلة و معدل الجرعة المدخلة في عملية المسح الفلوري.

- فهم الحالة التجميعية لهواء Kerma وعلاقتها بالجرعة المدخلة.
- مناقشة العلاقة بين الجرعة السطحية المدخلة ونتاج ساحة الجرعة.
- مناقشة العلاقة بين انتاج ساحة الجرعة والجرعة الفعالة.
- التلازم بين الجرعة وادخالها في المريض مع الجرعة الخارجة من السطح والجرعة على مدخل السطح المقوى.

أ.3.2. الأخطار الإشعاعية للتداخل الإشعاعي

- وصف الآثار الحتمية الحاصلة بنتيجة التداخل الإشعاعي.
- تحليل خطر الآثار الحتمية الحادثة كتابع للجرعة السطحية التي تصل للمريض.
- وجوب الوعي باحتمال حدوث تلك الآثار في التداخل العملي.
- تحليل العلاقة بين الجرعات المتناولة والآثار الحتمية في عدسة العين.
- وجوب الوعي بالفواصل الزمنية المحتملة بين التشعيع و حدوث مختلف الآثار الحتمية ما يتطلب المتابعة ووضع المريض تحت التحكم.
- تحليل الآثار الإحتمالية العشوائية في الإجراءات العملية واعتمادها منسوبة للعمر.

أ.4.2. الوقاية الإشعاعية للهيئة العاملة بالتداخل الإشعاعي

- التعليق على معظم العوامل المهمة التي تؤثر على الهيئة العاملة في مخابر التداخلات الإشعاعية.
- تحليل أثر الأشعة السينية و نِزاع الكوبالت على جرعة العاملين المهنيين.
- تحليل أثر استخدام مختلف أنماط المسح الفلوري على جرعة العاملين المهنيين.

- تحليل أثار استخدام الوقاية الشخصية (مثال: المربول المرصص، طوق الغدة الدرقية، الزجاج الرصاصي والقفازات ..إلخ).

- تحليل الفوائد والعوائق من استخدام الحواجز الواضحة والمعلقة في السقف.

- فهم الفائدة المجنية من حماية الأرجل باستخدام الحماله المطاطية الرصاصية.

- فهم أهمية الموضوع المناسب لأجهزة قياس الجرعة الشخصية.

أ.5.2. الوقاية الإشعاعية للمرضى في التداخل الإشعاعي

- تحليل العلاقة بين زمن المسح الفلوري وعدد الصور المأخوذة في الإجراء العملي والجرعة الواصلة للمريض.

- تحليل الفوائد المجنية من استخدام مختلف أنماط المسح الفلوري على جرعة المرضى.

- مناقشة أثار التمرکز على مسافة عن الجلد و مقوي صورة المريض الداخل في حساب المسافة.

- مناقشة تخفيضات الجرعة الممكنة بواسطة تغيير معدل التصوير في الحالة الرقمية المكتسبة أو بواسطة الفيلم.

- تقديم الأمثلة النموذجية لقيمة الجرعة الداخلة للمريض من كل صورة في مختلف الإجراءات العملية.

- تحليل أثار استخدام التضحيمات المختلفة لجرعة المريض.

- مناقشة المعاملات الواجب تسجيلها عن تاريخ المريض المتعلقة بوصول الجرعة (أو بالبيانات المرجعية لذلك).

أ.6.2. ضمان الجودة في التداخل الإشعاعي

- مناقشة الفرق بين معاملات أداء الجهاز التي غالباً مالا تخفض زمن استخدامها وتلك التي يمكن أن تحتاج لتحكم

دوري.

- فهم الكيفية التي تُخمن بها الصورة الجيدة.
- مناقشة أهمية التأسيس لمقياس بسيط للمريض بمقارنة الجرعات أو المدخل المقوم في الحالات المختلفة.
- ملاحظة الأهمية المتأنتية من برامج ضمان الجودة بحالات التحكم الدوري بجرعة المريض ومقارنتها بمستويات التشخيص المرجعية المأخوذة بعين الإعتبار بشكل معقد في إجراءات التداخل الإشعاعي (ففي هذه الحالة، مستويات التشخيص المرجعية لا تستخدم بحساسة صارمة في حالة التشخيص، بل من أجل الجرعة المشتقة من الجزء الخاص بالتصوير بحالة الإجراء العملي المتداخل).
- القواعد المحلية والعالمية للتداخل الإشعاعي.
- مناقشة مختلف التشريعات المحلية المطبقة في حالات التداخل الإشعاعي.
- توصيف التوصيات العالمية في التداخل الإشعاعي (منظمة الصحة العالمية WHO، الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، الوكالة الدولية للوقاية الإشعاعية ICRP، الوكالة الأوروبية EC إلخ).
- التزويد بالمعلومات و التوصيات العالمية المتعلقة بشكل خاص في حدود أنماط الجرعة العالية.

أ.7.2. التحسينات في الإجراءات المتعلقة بالجرعة الإشعاعية في التداخل الإشعاعي

- فهم أثر الـ KVp و mA على الفارق في تركيز الصورة وجرعة المريض عند استخدام وسائل الإيضاح.
- فهم مختلف الملامح الممكنة للأجهزة الإشعاعية.
- ملاحظة أهمية التحسينات في الوقاية الإشعاعية على الإجراءات العملية للإشعاع في التداخل الإشعاعي.
- مناقشة أهمية المستويات التشخيصية المرجعية التي تؤخذ بعين الإعتبار بشكل معقد في الإجراءات العملية المعقدة والمتعلقة بجرعة المريض بشكل محلي، وبالمستويات المحلية والعالمية.

- تحليل أهمية التحكم بجرعة المريض الدورية في كل غرفة.
- مناقشة إمكانية استخدام ذراع الكوبالت خلال الإجراءات الطويلة والتي بالإمكان معرفة أثارها الحتمية.
- تحليل أهمية تسجيل الجرعة المقدمة لكل مريض.

أ.3. جراحة القلب المتداخلة (الفئة 3 من الجدول 1-3)

(أ-5) يتوجب على العاملين في جراحة القلب المتداخلة امتلاك المعرفة التي تمكنهم من عمل مايلي:

أ.3.1. نظام الأشعة السينية من أجل جراحة القلب المتداخلة

- توضيح أثر استخدام مرشح عالي إضافي في تداخل حزم الأشعة السينية (مثال: مرشحات النحاس).
- توضيح التجميع الافتراضي.
- توضيح العمل بنظام إصدار الأشعة السينية النبضي والمستمر.
- توضيح الفوائد المجنية من استخدام أنبوية الأشعة السينية ذات التحكم بالشبكة باستخدام الحزم النبضية.
- تحليل المتغيرات في معدل الجرعة عند تغير المسافة بين مكان التقاط الصورة والمريض.

أ.3.2. مقاييس وكميات الجرعة الخاصة في حالة جراحة القلب المتداخلة

- تعريف انتاج ساحة الجرعة (أو انتاج ساحة Kerma) ووحداتها الإشعاعية.
- تعريف الجرعة المدخلة ومعدل الجرعة المدخلة في المسح الفلوري.
- فهم الحالة التجميعية لهواء Kerma وعلاقتها بالجرعة المدخلة.

- مناقشة العلاقة بين الجرعة السطحية المدخلة ونتاج ساحة الجرعة.
- مناقشة العلاقة بين انتاج ساحة الجرعة والجرعة الفعالة.
- التلازم بين الجرعة وادخالها في المريض مع الجرعة الخارجة من السطح والجرعة على مدخل السطح المقوى.

أ.3.3. الأخطار الإشعاعية للتداخل الإشعاعي

- وصف الآثار الحتمية الحاصلة بنتيجة جراحة القلب المتداخلة.
- تحليل خطر الآثار الحتمية الحادثة كتابع للجرعة السطحية التي تصل للمريض.
- تحليل العلاقة بين الجرعات المتناولة والآثار الحتمية في عدسة العين.
- وجوب الوعي بالفواصل الزمنية المحتملة بين التشعيع و حدوث مختلف الآثار الحتمية ما يتطلب المتابعة ووضع المريض تحت التحكم.
- تحليل الآثار الإحتمالية العشوائية في الإجراءات المتداخلة واعتمادها على العمر.

أ.4.3. الوقاية الإشعاعية للهيئة العاملة بجراحة القلب المتداخلة

- التعليق على معظم العوامل المهمة التي تؤثر على الهيئة العاملة في مخابر جراحة القلب المتداخلة.
- تحليل أثر الأشعة السينية و ذراع الكوبالت على جرعة العاملين المهنيين.
- تحليل أثر استخدام مختلف أنماط المسح الفلوري على جرعة العاملين المهنيين.
- تحليل آثار استخدام الوقاية الشخصية (مثال: المريول المرصص، طوق الغدة الدرقية، الزجاج الرصاصي والقفازات ..إلخ).

- تحليل الفوائد والعوائق من استخدام الحواجز الواضحة والمعلقة للسقف.
- فهم الفائدة المجنية من حماية الأرجل باستخدام الحمالة المطاطية الرصاصية.
- فهم أهمية الموضع المناسب لأجهزة قياس الجرعة الشخصية.

أ.5.3. الوقاية الإشعاعية للمرضى في جراحة القلب المتداخلة

- تحليل العلاقة بين زمن المسح الفلوري وعدد الصور المأخوذة في الإجراء العملي والجرعة الواصلة للمريض.
- تحليل الفوائد المجنية من استخدام مختلف أنماط المسح الفلوري على جرعة المرضى.
- مناقشة آثار التمرکز على مسافة عن الجلد و مقوي صورة المريض الداخل في حساب المسافة.
- مناقشة تخفيضات الجرعة الممكنة بواسطة تغيير معدل التصوير في الحالة الرقمية المكتسبة أو بواسطة الفيلم.
- تقديم الأمثلة النموذجية لقيمة الجرعة الداخلة للمريض من كل صورة في مختلف الإجراءات العملية.
- تحليل آثار استخدام التضخيمات المختلفة لجرعة المريض.

أ.6.3. ضمان الجودة في جراحة القلب المتداخلة

- مناقشة الفرق بين معاملات أداء الجهاز التي غالباً مالا يخفض زمن استخدامها وتلك التي يمكن أن تحتاج لتحكم دوري.
- فهم الكيفية التي تُخمن بها الصورة الجيدة.
- مناقشة أهمية التأسيس لمقياس بسيط للمريض بمقارنة الجرعات أو المدخل المقوم في الحالات المختلفة.

- ملاحظة الأهمية المتأتية من برامج ضمان الجودة بحالات التحكم الدوري بجرعة المريض ومقارنتها بمستويات التشخيص المرجعية المأخوذة بعين الإعتبار بشكل معقد في الإجراءات التداخل الإشعاعي (ففي هذه الحالة، لا تستخدم مستويات التشخيص المرجعية بحساسية صارمة في حالة التشخيص، إنما من أجل الجرعة المشتقة من الجزء الخاص بالتصوير بحالة الإجراء العملي المتداخل).

- القواعد المحلية والعالمية للتداخل الإشعاعي.

- مناقشة مختلف التشريعات المحلية المطبقة في حالات جراحة القلب المتداخلة.

- التزويد بالمعلومات و التوصيات العالمية المتعلقة بشكل خاص في حدود أنماط الجرعة العالية.

أ.7.3. التحسينات في الإجراءات المتعلقة بجراحة القلب المتداخلة

- فهم مختلف الملامح الممكنة للأجهزة الإشعاعية في جراحة القلب وأثرها على جرعة المريض وجودة الصورة.

- ملاحظة أهمية التحسينات في الوقاية الإشعاعية على الإجراءات العملية للإشعاع في جراحة القلب المتداخلة.

- مناقشة أهمية المستويات التشخيصية المرجعية التي تؤخذ بعين الإعتبار بشكل معقد في الإجراءات العملية المعقدة والمتعلقة بجرعة المريض بشكل محلي، وبالمستويات المحلية والعالمية.

- مناقشة إمكانية استخدام ذراع الكوبالت خلال الإجراءات الزمنية الطويلة والتي بالإمكان معرفة أثارها الحتمية.

- تحليل أهمية تسجيل الجرعة المقدمة لكل مريض.

أ.4. مسح المسح الفلوري باستخدام الجهاز الخليوي (الفئات 4 و12 من الجدولين 3-1 و 3-2 بالترتيب)

(أ-6) يتوجب على هذه الفئات المشمولة باستخدام جهاز المسح الفلوري الخليوي امتلاك المعرفة اللازمة لعمل التالي:

(الموضوعات الموصى بها لأولئك الذين يساعدون في هذه الإجراءات (الفئات 3 و 13) قد علمت بنجمة).

أ.1.4. نظام الأشعة السينية

- شرح آلية عمل أنماط الإصدار النبضية والمستمرة.
- تحليل التغير في معدل الجرعة عند تغير بعد انبوبة الأشعة السينية عن المريض، وبعد الإنبوبة عن مستقبل الصورة.
- تعريف انتاج ساحة الجرعة والجرعة المدخلة ومعدلها ووحداتها الإشعاعية.
- مناقشة العلاقة بين انتاج ساحة الجرعة والجرعة الفعالية.
- فهم الأخطار العشوائية المحتملة من المسح الفلوري باستخدام الجهاز الخليوي.

أ.2.4. الوقاية الإشعاعية للهيئة العاملة

- تحليل أثر موضع الأشعة السينية وذراع الكوبالت على جرعات العمال المهنيين وعلى مضامين استخدام مختلف الإتجاهات لذراع الكوبالت. *
- فهم أثر استخدام الوقاية الشخصية (مثال: المربول الرصاصي، القفازات، النظارات الواقية، وحمایات الغدة الدرقية... إلخ). *
- فهم الأهمية المتأنتية من المكان المناسب لمقياس الجرعة الشخصي. *

أ.3.4. الوقاية الإشعاعية للمرضى

- تحليل الدمج بين زمن المسح الفلوري وعدد الصور الملتقطة في الإجراء العملي مع الجرعة الواصلة للمريض. *
- تحليل أثار استخدام نماذج مسح فلوري مختلفة على جرعات المريض. *
- فهم أثر المسافة بين إنبوبة الأشعة السينية والجلد على جرعة جلد المريض. *
- مناقشة المعاملات اللازم تسجيلها عن تاريخ المريض والمتعلقة بالجرعات المتناولة.
- مناقشة أهمية المستويات التشخيصية المرجعية المتعلقة بجرعة المريض على المستويات المحلية.

أ.5. المراجع

EC, 2000a. Guidelines for Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures. Radiation Protection 116. European Commission, Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Luxembourg. Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/116.pdf (last accessed 01/03/2011).

EC, 2000b. Referral Criteria for Imaging. Radiation Protection 118. European Commission, Directorate General for the Environment, Luxembourg, 2000. Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_en.pdf (last accessed 01/03/2011)..

المحلق (ب): الخطوط العامة لموضوعات التعليم الخاصة من أجل طب الأطفال الإشعاعي

(ب7) العوامل المتعلقة بجودة الصورة وجرعة المريض هي أكثر تعقيداً في علم طب الأطفال الإشعاعي وذلك بسبب التغيرات في حجم المريض. كما وتعتبر أيضاً أكثر حرجاً بسبب مقدار الحساسية الإشعاعية للأنسجة الحية. لذلك توجب تضمين تفصيلات أكثر لتذكرها أثناء تصميم دورات الوقاية الإشعاعية

ب.1. إعتبرات التركيب والأجهزة عموماً

- ضبط متطلبات تركيز القوة للمولد وعلاقته بالحاجة لأزمة تعرض قصيرة (3 ميلي ثانية).
- توضيح الموافقة على مولدات التردد العالي وعلاقتها بالدقة المطلوبة وإمكانية إعادة إنتاج التعرض في طب الأطفال.
- مناقشة فوائد وحدود أجهزة التحكم الآلية في طب الأطفال.
- ضبط المتطلبات الخاصة التقنية لأجهزة التحكم بالتعرض الآلي.
- توضيح الإنتخاب اليدوي الحذر لمعاملات التعرض الناتجة غالباً عن الجرعات الأقل.
- توضيح مظاهر التصميم المأخوذة بعين الإعتبار في غرف الأشعة السينية لطب الأطفال وذلك لتحقيق المشاركة بالعمل مع الأطفال (لجنة تحكم برؤية واضحة للمريض واتصال يسير.... إلخ).
- مناقشة الفوائد والحدود اللازمة لمكونات تصوير الفيلم السريع وعوامل التعرض الأقل من أجل التصوير الشعاعي المقطعي.
- مناقشة فوائد استخدام مواد قليلة الإمتصاص في أشرطة التسجيل والطاولات إلخ...

- تحليل التقدم المحدود في جودة الصورة عند استخدام شبكة عكسية التبعثر في طب الأطفال والزيادة الطارئة على جرعة المريض.
- تحليل المتطلبات التقنية الخاصة للشبكة عكسية التبعثر.
- توضيح الكيفية اللازمة لقابلية ازالة الشبكة عكسية التبعثر من أجهزة طب الأطفال، خاصة من أنظمة المسح الفلوري.
- شرح الموافقة على استخدام فلاتر حساسة للتصوير بمعاملات انقلاب عالية للتقليل من جرعة المريض في أنظمة المسح الفلوري.
- ضبط فهم منحيات معدل الجرعة الخاصة مع Kv-mA من أجل التحكم بالسطوع الآلي في أنظمة المسح الفلوري المستخدمة في طب الأطفال.
- مناقشة الأهمية المتأتية من استخدام معاملات تقنية خاصة للتصوير الشعاعي بحالة اختبارات التصوير المقطعي (CT) في طب الأطفال (mAs أقل منه للبالغين، و Kv أقل في بعض الحالات).
- تحليل الفوائد والمضار لما هو متواجد ما تحت أو فوق الطاولة لوحداث المسح الفلوري لطب الأطفال.
- مناقشة فوائد ودور المسح الفلوري النبضي.
- مقارنة بين الأجهزة التقليدية والرقمية ودورها واستخدامها في تقنية الإطار الملتقط لحظياً في التصوير الرقمي.
- مناقشة قيمة الإستماع الراجع السينمائي (الرقمي) والأفلام الرقمية والتقليدية للمسح الفلوري في استعراض الإختبارات.
- مناقشة دور أنبوب المرشحات الإضافي.

ب.2. تخفيض التعرض الإشعاعي

- تحليل معظم التكرارات المسببة لإعادة تصوير الأفلام في طب الأطفال- رفض التحليل، التدقيق، ثم الإسترجاع.
- مناقشة كيفية أن التثبيت يمكن أن يخفض معدل التكرار في التصوير الشعاعي.
- تحليل مختلف أجهزة التثبيت الممكنة من أجل طب الأطفال الإشعاعي لتحويل التطبيقات اليدوية إلى آلية. كالدور البسيط المساعد للشريط اللاصق، الإسفنجيات الإسفنجية، و الجراب الرملي.
- توضيح كيفية أن زمن التعرض القصير يمكنه أن يحسن في جودة الصورة ويخفض في عدد الأفلام المتكررة.
- توضيح عدم ملائمة استخدام وحدات الأشعة السينية بواسطة الأجهزة الخليوية من أجل طب الأطفال ودرجة الصعوبة في الحصول على أزمان تعرض قصيرة.
- توضيح الأهمية من وجود الصور الإشعاعية أثناء التدريب الخاص في طب الأطفال الشعاعي.
- مناقشة أهمية حماية الغدد التناسلية في طب الأطفال الشعاعي ومقدار تغييرها مع الحجم والنوع.
- مناقشة الأهمية المجنية من المجمعات لدى مرضى طب الأطفال (وذلك بالإضافة لتلك المجمعات المناسبة لحجم فيلم التصوير)، خاصة نافذة الحماية الخلفية والجانبية لأجهزة التجميع وذلك لمتابعة الميل الحاصل.
- مناقشة الأهمية من تصحيح وضعية المريض وتجميعه، وبشكل خاص، لتجنب وجود الغدد التناسلية أمام الحزمة مباشرة.
- مناقشة أهمية التأكد من أن الفتاة حامل أم لا عند اجراء اختبارات البطن.
- مناقشة الحقيقة القائلة بأن الحركة هي المشكلة الأكبر عند الأطفال، ما يتطلب ضبط خاص في تقنيات التصوير الشعاعي.

- مناقشة الأهمية من علاقة الإستشارة المناسبة بين المرجعية الفيزيائية والإشعاعيين. من حيث دور الموافقة على البروتوكولات وطرائق التشخيص.
- مناقشة بعض الأمثلة للاختبارات الإشعاعية ذات القيمة التساؤلية عند الأطفال (مثال: بعض المتابعة الصدرية في حالات الالتهابات الرئوية البسيطة، التصوير الشعاعي البطني عند الإشتباه بحالة الإمساك... إلخ)
- توضيح أن التكرارية في الإختبارات الإشعاعية في طب الأطفال تستوجب القرار من الأخصائي الشعاعي دائماً.
- مناقشة الموافقة على استخدام أجهزة الإيضاح المناسبة لإنقاص الجرعة عالية الخطورة على الأنسجة الحية (الخلفية منها يجب أن تستخدم بشكل امامي إن أمكن في حالة إختبارات العمود الفقري).
- مناقشة الموافقة على امتلاك مرشحات إضافية ممكنة للتمكن من تغييرها بسهولة (يجب توافر مرشحات: 1 مم من المنيوم، و 0.2 مم من النحاس).
- مناقشة القيمة من امتلاك غرفة طبية للأطفال فارغة أو فصول كاملة تفرغ لطب الأطفال الشعاعي. فالهيئة العاملة ذات الخبرة هي التي بإمكانها الحصول على ثقة ومشاركة الأطفال في بيئة مضمونة ومحبة للأطفال، ماله الأهمية العليا في تخفيض الجرعات الإشعاعية في طب الأطفال.
- مناقشة الأهمية من امتلاك معايير مرجعية، مثال: إصابة الرأس عندما تكون الإصابة الحادة ضعيفة.
- مناقشة المعايير المرجعية لكل اختبارات الأشعة السينية للأطفال بخاصة منها تلك المتعلقة بالعمر (مثال: النموذج الزورقي غير المتحجر، أقل من 6 سنوات، الهيكل الغضروفي العظمي الأنفي لعمر أقل من 3 سنوات).
- مناقشة تقنيات الجهد العالي.
- توضيح قيمة استخدام مسافات مركزة بعيدة عن المريض.

- توضيح الأهمية المجنية من استخدام حاجز الحزمة الضوئية لتحريك المريض لموضعه أكثر منه خلال توضعه فوق طاولة إجراءات المسح الفلوري.
- مناقشة الحاجة لضبط معاملات التعرض للتصوير المقطعي CT حتى تلائم حجم المريض وامتلاك طريقة للموافقة لاختيار تلك المعاملات.
- فهم أثر استخدام التصوير بأقل قيم من (mAs و KV) في التصوير المقطعي CT في طب الأطفال.
- مناقشة دور التدقيق وضبط الجودة والتأكد من انجاز جودة الصورة والجرعة.

ب.3. معاملات الخطر

- مناقشة الحقيقة القائلة بأن متوسط العمر الأطول للأطفال يعني أكبر جهد ممكن لإبداء امكانية مقاومة الآثار الضارة للإشعاع.
- اعتبار أن الجرعات الإشعاعية المستخدمة لاختبار الشباب يجب أن يكون عموماً أقل من ذلك الموظف للبالغين.
- توضيح بأن معامل الخطر الحاث على السرطان عند الأطفال يقع بين ضعفي لثلاثة أعلى منه للبالغين، مع التأكيد على تطور الأتداء والغدد التناسلية وانتشار أوسع لنقي العظام الأحمر في الهيكل العظمي المتطور.
- مناقشة خطر المعاملات على الآثار الجينية عند الأطفال.
- وجود العلاقة بين الحادثة الطبيعية و العيب الخفي.
- وجود العلاقة بين الإنتشار الطبيعي والسرطان.

ب.4. قياس جرعة المريض : مستويات التشخيص المرجعية

- توضيح الصعوبات الخاصة لقياس جرعات المريض في طب الأطفال.
- مناقشة تقنيات قياس الجرعة الممكنة للمريض في طب الأطفال.
- مناقشة كيفية تعلق قيم جرعة المريض بحجم المريض.
- تحليل بعض قيم الجرعة النموذجية للمريض في طب الأطفال وعلاقته بحجم المريض.
- تحليل المستويات المرجعية التشخيصية الممكنة لطب الأطفال.
- مناقشة كيفية استخدام مستويات التشخيص المرجعية في طب الأطفال الإشعاعي.

ب.5. الوقاية الشخصية ووقاية الوالدان

- تحليل احتمال إمكان تعرض الوالدان المشاركون في الإختبار الإشعاعي لأطفالهم في طب الأطفال.
- التوضيح بأن تعرض الوالدان في هذه الحالة يمكن أن يعتبر كتعرض طبي، ومع هذا يجب تحسين الشروط المطبقة.
- الإيضاح بأنه يتوجب على الوالدين ومساعدتهم المعرفة الدقيقة بما هو مفروض عليهم.
- التوضيح بعدم السماح للأم الحامل أن تقدم المساعدة خلال الإختبارات الطبية للأطفال.
- توضيح الأهمية من استخدام المربول والقفازات الرصاصية في هذه الحالات (وذلك إذا كانت اليدين أمام الأشعة بشكل مباشر).

ب.6. التوصيات العالمية

- يجب الأخذ بعين الإعتبار تواجد الوثائق المنشورة من قبل الوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع ICRP، والمجلس القومي للوقاية الإشعاعية وقياساتها، والوكالة الأوربية EC، ومنظمة الصحة العالمية WHO، والتي تركز على الوقاية الإشعاعية في طب الأطفال الإشعاعي.

ب.7. اعتبارات الطب النووي

- توضيح الأهمية من امتلاك تقنيات الطب النووي مع تدريب خاص عليه في طب الأطفال الإشعاعي.
- مناقشة الحقيقة القائلة بأن الحركة هي المشكلة الأكبر عند الأطفال وامكانية فرض ضبط خاص عليها في تقنيات الطب النووي.
- مناقشة الأهمية من العلاقة بين الإستشارة الخاصة بين الفيزيائيين المرجعين وأخصائي الطب النووي.
- التوضيح بأن قرار التكرارية في اختبارات الطب النووي في طب الأطفال يجب أن يتخذ من قبل أخصائي الطب النووي.
- مناقشة الكيفية التي تحدد بها الكمية الإشعاعية المطبقة على مرضى طب الأطفال.

الملحق (ج): أمثلة حول بعض المصادر للمواد الدارسية التدريبية

(8ج) محاضرات مصممة بالـ Powerpoint مجانية التحميل ومعدة للاستخدام المباشر:
http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/AdditionalResources/Training/1_TrainingMaterial/index.htm

(9ج) مصادر تعليمية أخرى:
- الأسئلة والأجوبة الخاصة في مختلف الحالات التشخيصية والتداخلية و الأنماط العلاجية على موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية الإلكتروني والمتعلقة بالوقاية الإشعاعية للمرضى:

<http://rpop.iaea.org>

- موقع إسأل الخبير في الفيزياء الصحية الإلكتروني:
<http://hps.org/publicinformation/ate/faqs/>

- موقع جمعية علم الإشعاع الإلكتروني في أمريكا الشمالية:
<http://www.rsna.org/Education/index.cfm>

الجدول ج-1: العناوين الإلكترونية للمنظمات العالمية مع المواد التدريبية

Organisation	Website(s)
American Association of Physicists in Medicine	http://www.aapm.org/ http://www.aapm.org/meetings/virtual_library/
European Commission	http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/publications_en.htm http://bookshop.europa.eu/isbin/INTERSHOP.enfinity/WFS/ EU-Bookshop-Site, MARTIR project
European Society for Therapeutic Radiology and Oncology	http://www.estro.org/Pages/default.aspx e-test radiobiology
International Atomic Energy Agency	http://rpop.iaea.org http://www.iaea.org/Publications/ http://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp
International Commission on Radiological Protection	http://www.icrp.org/ Educational material for ICRP Publications 84, 85, 86, 87, and 93
International Radiation Protection Association	http://www.irpa.net/ IRPA10, IRPA11 refresher courses
Perry Sprawls	http://www.sprawls.org/resources/#radiation
Office of Radiation Protection Washington State department of Health, USA	http://www.doh.wa.gov/ehp/rp/factsheets/fsdefault.htm#intrefs
University of Washington	http://www.ehs.washington.edu/rsotrain/ http://courses.washington.edu/radxphys/PhysicsCourse.html
Image Gently	http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/index.cfm?page=369

الملحق (د): المراجع التي تحتوي على المعلومات المهمة للتقرير الموجود

- ACR. Appropriateness Criteria. American College of Radiology, Reston, VA. Available at: http://www.acr.org/secondarymainmenucategories/quality_safety/app_criteria.aspx (last accessed 24/08/2010).
- Caruana, C.J., Wasilewska-Radwansk, M., Aurengo, A., et al., 2009. The role of the biomedical physicists in the education of the healthcare professions: an EFOMP project. *Physica Medica – Eur. J. Med. Physics* 25, 133–40.
- Classic, K., Carlson, S., Vetter, R.J., Roessler, G., 2008. Physician Education: Expansion of the Radiation Protection Practice. IRPA 12 Proceedings. International Radiation Protection Association, Buenos Aires.
- EC, 1997. Council Directive 97/43 EURATOM on Health Protection of Individuals Against the Dangers of Ionising Radiation in Relation to Medical Exposure, and Repealing Directive 84/466 EUR-ATOM. Official Journal No. L180. European Commission, Luxembourg, pp. 22–7. Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743_en.pdf (last accessed 01/03/2011).
- EC, 2000a. Guidelines for Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures.
- Radiation Protection 116. European Commission, Directorate General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Luxembourg. Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/116.pdf (last accessed 01/03/2011).
- EC, 2000b. Referral Criteria for Imaging. Radiation Protection 118. European Commission, Directorate General for the Environment, Luxembourg, 2000. Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_en.pdf (last accessed 01/03/ 2011).
- González, A.J., 2009. The 12th Congress of the International Radiation Protection Association: strengthening radiation protection worldwide. *Health Phys.* 97, 6–49.
- Hadley, J.L., Agola, J., Wong, P., 2006. Potential impact of the American College of Radiology Appropriateness Criteria on CT for trauma. *AJR Am. J. Roentgenol.* 186, 937–42.
- Hendee, W., Mettler, M., Jr, Walsh, M., et al., 2009. Report of a consultation on justification of patient exposures in medical imaging. *Radiat. Prot. Dosimetry* 135, 137–44.
- Klein, L.W., Miller, D.L., Balter, S., et al., 2009. Occupational health hazards in the interventional laboratory: time for a safer environment. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 20, 147–50.

- Martin, C.J., Dendy, P.P., Corbett, R.H., 2003. Medical Imaging and Radiation Protection for Medical Students and Clinical Staff. British Institute of Radiology, London.
- Mettler, F.A., Jr, 2006. Medical Radiation Exposure in the US 2006. Preliminary Results of NCRP SC-6-2 Medical Subgroup. Presented at Annual Meeting of NCRP, Crystal City, MD, April 2007.
- NRC, 2006. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionising Radiation: BEIR VII Phase 2. National Research Council of the National Academies, Washington, DC.
- NCRP, 2009. Ionising Radiation Exposure of the Population of the United States. NCRP Report No. 160. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, MD.
- Peer, S., Faulkner, K., Torbica, P., et al., 2005. Relevant training issues for introduction of digital radiology: results of a survey. *Radiat. Prot. Dosimetry* 117, 154–61.
- Picano, E., Van˜o´, E., Semelka, R., Regulla, D., 2007. The American College of Radiology white paper on radiation dose in medicine: deep impact on the practice of cardiovascular imaging. *Cardiovasc. Ultrasound* 5, 37.
- Rehani, M.M., Ortiz-Lopez, P., 2005. Radiation effects in fluoroscopically guided cardiac interventions – keeping them under control. *Int. J. Cardiol.* 109, 147–51.
- Rehani, M.M., 2007. Training of interventional cardiologists in radiation protection – the IAEA’s initiatives. *Int. J. Cardiol.* 114, 256–60.
- Shiralkar, S., Rennie, A., Snow, M., Galland, R.B., Lewis, M.H., Gower-Thomas, K., 2003. Doctors’ knowledge of radiation exposure: questionnaire study. *BMJ* 327, 371–2.
- Van˜o´, E., Gonzalez, L., Faulkner, K., Padovani, R., Malone, J.F., 2001. Training and accreditation in radiation protection for interventional radiology. *Radiat. Prot. Dosimetry* 94, 137–42.
- Van˜o´, E., Gonzalez, L., Canis, M., Hernandez-Lezana, A., 2003. Training in radiological protection for interventionalists. Initial Spanish experience. *Br. J. Radiol.* 76, 217–9.
- Van˜o´, E., Gonzalez, L., 2005. Accreditation in radiation protection for cardiologists and interventionalists. *Radiat. Prot. Dosimetry* 117, 69–73.
- Wagner, L.K., Archer, B.R., 2004. *Minimizing Risks from Fluoroscopy X-rays*, fourth ed. Partners in Radiation Management, The Woodlands, TX.
- WHO, 2000. *Efficacy and Radiation Safety in Interventional Radiology*. World Health Organization, Geneva.