



منهج الوكالة الدراسي  
لتعليم وتدريب  
أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي

أقرته الجمعية الأمريكية  
لعلم الأورام الإشعاعي (ASTRO)  
والجمعية الأوروبية  
لعلم الأشعة العلاجية والأورام (ESTRO)

سلسلة الدورات التدريبية رقم ٣٦

**منهج الوكالة الدراسي  
لتعليم وتدريب  
أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي**

**أقرته الجمعية الأمريكية  
لعلم الأورام الإشعاعي (ASTRO)  
والجمعية الأوروبية  
لعلم الأشعة العلاجية والأورام (ESTRO)**

الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، ٢٠١٤

قسم الوكالة الذي صدر عنه هذا المنشور:

قسم البيولوجيا الإشعاعية التطبيقية والعلاج بالأشعة  
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

Applied Radiation Biology and Radiotherapy Section  
International Atomic Energy Agency  
Vienna International Centre  
PO Box 100  
1400 Vienna, Austria

منهج الوكالة الدراسي لتعليم وتدريب أخصائيي علم الأورام الإشعاعي

الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، ٢٠١٤

IAEA-TCS-36

KUP "323: 6773:

© IAEA, 2014

طباعة الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا

أيار/مايو ٢٠١٤

## تصدير

تتزايد حالات الإصابة بالسرطان تزايداً مطّرداً في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل. وعلى مدى السنوات الخمس والعشرين المقبلة، ستحدث غالبية حالات السرطان الجديدة ووفياتها في هذه البلدان - وذلك جزئياً بسبب النمو السكاني، وازدياد طول العمر، وتغيّرات نمط الحياة، ولكن أيضاً لأن النظم الصحية في هذه البلدان لم تطوّر بعد القدرة على الوقاية من السرطان أو مكافحته. وسيتمثل تحدّي رئيسي للعديد من البلدان النامية في إيجاد موارد كافية للتصدي لهذه الاتجاهات. ويخصّص برنامج التعاون التقني في الوكالة بالفعل أكثر من ٢٨٪ من ميزانيته الإجمالية للمشاريع التي تركز على صحة الإنسان. وتدعم الوكالة حالياً أكثر من ١٠٠ مشروع من مشاريع التعاون التقني المتصلة بالعلاج الإشعاعي في ٧٠ دولة عضواً.

ويشكل الافتقار إلى الموظفين المدربين تدريباً كافياً مشكلة حرجة أمام إنشاء خدمات العلاج الإشعاعي الملائمة في العالم النامي. ولا تمكن المغالاة في أهمية التصدي لهذه المشكلة وحلها في نهاية المطاف. وهناك عوامل كثيرة تسهم في هذا القصور، تشمل قلة المناصب الوظيفية، وضعف الرواتب، والافتقار إلى برامج التدريب، والصعوبات في الاعتراف بالاعتماد الذي يتم الحصول عليه في البلدان الأخرى، وهجرة المهنيين إلى البلدان الأكثر ثراءً. ومن ثم فإن تدريب المهنيين تدريباً مناسباً والاحتفاظ بهم لاحقاً أمر جوهري لما سيكون لخدمات العلاج الإشعاعي المعترمة من فعالية في التعامل مع هذه 'الأزمة الصامتة' التي يشكّلها السرطان في العالم النامي.

وتقوم الوكالة بإعداد سلسلة من المناهج الدراسية للتدريب في المهن الرئيسية التي ينطوي عليها تقديم خدمات العلاج الإشعاعي. ومن هذه المهن أطباء علاج الأورام الإشعاعي، وأخصائيو الفيزياء الطبية، وتكنولوجيا العلاج الإشعاعي، وممرضات علاج الأورام الإشعاعي، وأخصائيو البيولوجيا الإشعاعية التطبيقية. وفي حين أن بلدان عديدة وضعت بالفعل ونفذت مناهجها الدراسية الخاصة بها لتدريب أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي، لا يمكن عادةً نقل هذه المناهج إلى البلدان المنخفضة الدخل أو المتوسطة الدخل. ويهدف هذا المنشور إلى تسهيل عمل المسؤولين الإداريين والمدراء المعنيين بالبرامج التدريبية في المجال الإشعاعي عند وضع برامج جديدة أو تطوير القائم منها. وقد وضع المؤلفون في اعتبارهم عند إعداد هذا المنهج احتمال محدودية الموارد المتاحة في العديد من البلدان والمناطق، مع الحفاظ في الوقت نفسه على مستوى تعليمي رفيع من شأنه أن يُطلع المتدرب على مفاهيم العلاج الإشعاعي العصري وتقنياته الفعالة الراسخة.

وتتمثل هذه المبادئ التوجيهية الخاصة بالتدريب الحد الأدنى من المتطلبات التي ينبغي تكييفها واعتمادها وتنفيذها في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل. وقد تكون متطلبات مختلفة/أعلى ملائمة في الأوساط الأكثر ثراءً أو ذات الموارد الأكبر.

وهذا المنشور موجه إلى مدراء برامج التدريب في مجال علاج الأورام الإشعاعي وكذلك المديرين وأعضاء هيئات التدريس في المؤسسات المعنية بتخطيط الأنشطة التعليمية وتنفيذها. وينبغي فحص المنهج بعناية وتكييفه ليناسب واقع مراكز التدريب المعيّنة أو البلدان المعيّنة. وسيُترجم المنهج إلى اللغات الرسمية للأمم المتحدة؛ ونحن نشجع من يستخدمه على ترجمته إلى اللغات المحلية لكي يكون من السهل على جميع أعضاء هيئة التدريس فهم هذه الأداة ومناقشتها وتنفيذها.

وقد أعدت المسوّدة الأولى لهذا المنهج خلال اجتماع للخبراء الاستشاريين الخارجيين الذين كانوا يعملون مع موظفي الوكالة في فيينا في آب/أغسطس ٢٠٠٦. وشملت هذه المجموعة خبراء ذوي خبرة وافرة لا في تعليم الأطباء المقيمين وحسب بل أيضاً في إعداد المبادئ التوجيهية والمناهج في بلد كل منهم أو منطقته لتدريب

الأطباء المقيمين. وقام بتنقيح النسخة الأصلية لاحقاً مراجعون داخليون وخارجيون ملمون بعملية تدريب الأطباء المقيمين في مجال علاج الأورام الإشعاعي (انظر التنويهات).

وقد بذل المهنيون المذكورون في النص الرئيسي والمنظمات المذكورة فيه تعاونهم في إعداد هذا المنهج ومراجعته. وساهم صانعو النص ومراجعوه في المنهج بصفتهم الشخصية كمهنيين ذوي خبرة في تدريب وتعليم الأطباء المقيمين في مجال علاج الأورام الإشعاعي في مناطق مختلفة من العالم. فضلاً عن ذلك، قامت الجمعية الأوروبية لعلم الأشعة العلاجية والأورام (ESTRO) والجمعية الأمريكية لعلم الأشعة العلاجية والأورام (ASTRO) كلتاهما بتنقيح هذا المنهج وإقراره لتدريب أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل. ويتوجب الشكر بصفة خاصة لكل من ج. ف. سالفاجولي (البرازيل)، و ن. ر. داتا (الهند)، و ج. و. لير (هولندا)، و غ. فيغا (الفلبين)، و ب. هافتي (الولايات المتحدة الأمريكية) على المساهمات الكبيرة التي قدموها في صوغ هذا المنشور ومراجعته. وكان موظف الوكالة المسؤول عن هذا المنشور هو إ. روزنبلات من شعبة الصحة البشرية.

### ملحوظة تحريرية

استخدام مسميات معينة للبلدان أو الأقاليم لا ينطوي على أي حكم تقديري من جانب الناشر، أي الوكالة، فيما يخص الوضع القانوني لهذه البلدان أو الأقاليم، أو لسلطاتها ومؤسساتها، أو لترسيم حدودها.

ولا ينطوي ذكر أسماء شركات أو منتجات معينة (سواء أكانت مبنية باعتبارها مسجلة أم لا) على أية نية للمساس بحقوق الملكية، كما لا ينبغي تفسيره على أنه مصادقة أو توصية من جانب الوكالة.

## المحتويات

١	١- مقدمة
٢	٢- التعاريف
٢	٣- أهداف التدريب العامة
٣	٤- تنظيم التدريب
٣	٤-١- السلطة الوطنية
٣	٤-٢- مدة البرنامج ونطاقه
٤	٤-٣- مستويات المهارات
٥	٤-٤- المتطلبات الخاصة بالمتدربين
٦	٤-٥- معاهد التدريب
٦	٤-٥-١- المتطلبات العامة
٧	٤-٥-٢- البنية الأساسية لمعاهد التدريب
٧	٤-٥-٣- حجم معاهد التدريب
٧	٤-٦- برنامج التدريب
٨	٤-٧- هيئة التدريس
٨	٤-٧-١- مدير البرنامج
٨	٤-٧-٢- أعضاء هيئة التدريس الطبي (علاج الأورام الإشعاعي)
٨	٤-٧-٣- أعضاء هيئة تدريس الفيزياء الطبية
٨	٤-٧-٤- أعضاء هيئة تدريس البيولوجيا الإشعاعية
٩	٥- الموارد الأخرى
٩	٥-١- شبكة الطب البعادي، والتعلم الإلكتروني
١٠	٦- وثائق الخبرة التدريبية
١٠	٦-١- المتطلبات العامة
١٠	٦-٢- المخطط المقترح للحفاظة
١١	٧- تقييم التدريب
١١	٨- المنهج الدراسي الأساسي
١١	٨-١- نقاط النهاية العامة
١٢	٨-٢- التدريب العلمي
١٢	٨-٣- نقاط النهاية المحددة
١٢	٨-٣-١- المنهج الدراسي للعلوم الأساسية
١٧	٨-٣-٢- المنهج الدراسي الإكلينيكي
٢١	التنزيل الأول- نموذج القائمة المرجعية الخاصة بالتحقق
٢٤	التنزيل الثاني- دورة الوكالة الخاصة بالتعلم عن بعد في مجال علوم الأورام التطبيقية
٢٨	التنزيل الثالث- كتيب الفيزياء الطبية
٢٩	التنزيل الرابع- مثال لوثائق الخبرة الإكلينيكية
٣١	ببليوغرافيا
٣٣	المساهمون في الصياغة والاستعراض



السرطان أحد الأسباب الرئيسية للوفاة في العالم، ومن المتوقع أن يزداد معدل الإصابة بالسرطان، لا سيما في البلدان النامية. ويتسبب السرطان في ما يقرب من ١٣٪ من جميع الوفيات في جميع أنحاء العالم. وفي عام ٢٠٠٥، كان هناك أكثر من ٧,٦ ملايين حالة وفاة بالسرطان على نطاق العالم و ١٠ ملايين حالة سرطان تم تشخيصها حديثاً. وحالياً يزيد عدد حالات السرطان الجديدة في السنة في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل على عدد حالات السرطان الجديدة في السنة في البلدان الصناعية، ومن المتوقع أن تزيد معدلات الإصابة بالسرطان زيادة كبيرة في البلدان النامية. وبحلول عام ٢٠٢٠ سيحدث في البلدان النامية ثلثا حالات الوفاة بالسرطان المتوقعة في العالم البالغ عددها ١٠ ملايين حالة في السنة.

ويؤدي العلاج الإشعاعي دوراً أساسياً في السلسلة المتصلة لرعاية مرضى السرطان. بيد أن هذه التكنولوجيا لا تتوفر بطريقة شاملة، وفي بعض البلدان لا تتوفر على الإطلاق. ووفقاً لدليل الوكالة لمراكز العلاج الإشعاعي، كان هناك في كانون الأول/يناير ٢٠٠٤ حوالي ٢٠٠٠ مركز علاج إشعاعي في العالم النامي، يوجد بها أقل من ٢٥٠٠ ماكينة معالجة بعادية مخصصة لعلاج السرطان. وليس النقص في الماكينات وحدها - فكل مرفق علاج إشعاعي يحتاج إلى موظفين مدربين (أخصائيين في علاج الأورام الإشعاعي، وفي الفيزياء الطبية، وتكنولوجيايين، وممرضات لعلاج الأورام الإشعاعي، ومهندسي صيانة)، وكذلك ترتيبات مناسبة للحماية من الإشعاع وللأمان والأمن، وبذل جهد متواصل ومستمر لضمان جودة عملية العلاج الإشعاعي. ومما له أهمية حاسمة أيضاً تعزيز قدرة وزارات الصحة وسائر مؤسسات القطاع الصحي على تقييم الخيارات وصوغ السياسات وتحديد الأولويات.

وتساعد الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة) الدول الأعضاء منذ سنوات عديدة على إنشاء وتشغيل وتطوير مرافق علاج الأورام الإشعاعي. وتشكّل تنمية الموارد البشرية، التي تتضمن تدريب أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي والفيزياء الطبية وتكنولوجيايي العلاج الإشعاعي وممرضات علاج الأورام الإشعاعي، جزءاً لا يتجزأ من المساعدة، لأن من شأن نقص هؤلاء المهنيين المدربين أن يكون عقبة خطيرة أمام جعل العلاج الإشعاعي في متناول مرضى السرطان.

ولضمان التماثل والاتساق في التدريب الذي يمكن أن تضطلع به المؤسسات الطبية المختلفة التي تنفذ برامجها الخاصة بالدراسات العليا في مجال علاج الأورام الإشعاعي، تهدف الوكالة من صوغ منهج دراسي لتعليم وتدريب أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي إلى توفير الإرشاد لجميع المهنيين والإداريين المعنيين بالتدريب في هذا التخصص. ويسعى المنهج إلى معالجة الاحتياجات التدريبية في البلدان النامية من أجل وضع إطار مشترك ومتسق للتدريب. ويوفر المنهج هيكلًا لتنظيم التدريب ومنهجاً دراسياً أساسياً. ويمكن أن تقوم الدول الأعضاء المختلفة باعتماد المبادئ التوجيهية الواردة في المنهج الدراسي الأساسي كأساس للمناهج الدراسية الوطنية.

وقد صيغت هذه المبادئ التوجيهية من خلال مشاورات مع ممثلي الدول الأعضاء - من البلدان المتقدمة النمو والنامية على السواء - في اجتماع للخبراء الاستشاريين عُقد بمقر الوكالة في فيينا في الفترة من ١٤ إلى ١٧ آب/أغسطس ٢٠٠٦، وعُلقت عليها جمعيات وطنية وإقليمية كبرى في مجال علاج الأورام الإشعاعي.

وتدرك الوكالة التباين في معدل انتشار الأمراض وأنواعها وكذلك التباين في توافر التكنولوجيات المختلفة في البلدان والمناطق. وينبغي أن تحدد الجمعيات الوطنية والإقليمية الأولويات للمواضيع المعروضة في المنهج الدراسي الأساسي وأن تكيفها لتناسب سمات الأمراض الملاحظة في بلدانها/مناطقها. وينبغي أن تدرك البلدان التي يوجد فيها عدد محدود من أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي أن رعاية مرضى السرطان تتزايد تخصصاً على الدوام وأن الأخصائيين في الجوانب الأخرى من رعاية مرضى السرطان، مثل علم الأورام الطبي



والرعاية التلطيفية، ينبغي أن يعملوا بالتعاون مع أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي على تغطية هذه التخصصات الأخرى، المتداخلة جزئياً. وتروج الوكالة لسياسة تعدد التخصصات في اتخاذ القرارات بشأن التدبير العلاجي لكل مريض على حدة، حيث يتفاعل أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي مع التخصصات الأخرى باعتباره أخصائياً كفواً ومستقلاً.

## ٢- التعاريف

**علاج الأورام الإشعاعي (Radiation oncology)** هو تخصص من تخصصات الطب الإكلينيكي يستخدم الإشعاعات المؤيئة، إما وحدها أو مقترنة بأساليب أخرى، لعلاج المرضى الذين يعانون من الأمراض الخبيثة أو غير الخبيثة. ويمكن أن يُمارَس هذا التخصص باعتباره تخصصاً مستقلاً في مجال طب الأورام أو يمكن دمجه في الممارسة الطبية الأوسع لطب الأورام الإكلينيكي باستخدام عوامل العلاج الكيميائي والعلاج المهدف لتعزيز فعالية الإشعاعات في سياق متعدد الأساليب لتوفير العلاج الشامل للمرضى السرطان. ويشمل طب الأورام الإشعاعي المسؤولية عن التشخيص والعلاج والمتابعة والرعاية الداعمة للمريض السرطان.

ويوجد المصطلح المزدوج **العلاج الإشعاعي (radiotherapy) أو علاج الأورام الإشعاعي (radiation oncology)** لأن هناك عدداً من الدول الأعضاء يعتمد أياً من هاتين التسميتين للإشارة إلى هذا التخصص. ونرى أن **'العلاج الإشعاعي'** هو أسلوب إكلينيكي يُعنى باستخدام الإشعاعات المؤيئة في علاج المرضى المصابين بتكوّنات ورمية خبيثة (وأحياناً بأمراض غير خبيثة). غير أن لعبارة **'علاج الأورام الإشعاعي'** معنى أوسع يحدّد التخصص الطبي المعنى بتوليد ونشر المعارف عن أسباب السرطان وأمراض أخرى والوقاية منها ومعالجتها التي تنطوي على خبرة خاصة في التطبيقات العلاجية للإشعاعات المؤيئة. ويتناول علاج الأورام الإشعاعي، بصفته تخصصاً تلتقي فيه الفيزياء والبيولوجيا، الاستخدامات العلاجية للإشعاعات المؤيئة، وحدها أو مقترنة بأساليب علاجية أخرى مثل الجراحة والعلاج الكيميائي والعلاج المهدف. وفضلاً عن ذلك، يُعنى علاج الأورام الإشعاعي ببحث المبادئ الأساسية لبيولوجيا السرطان، والتفاعل البيولوجي للإشعاعات مع الأنسجة الخبيثة والعادية، والأساس الفيزيائي للإشعاعات العلاجية.

وبعد إكمال التدريب بنجاح، يمكن اعتبار الأخصائي إما 'أخصائي علاج إشعاعي' أو 'أخصائي علاج أورام إشعاعي'، رهنا بالمصطلح المستخدم في البلد الذي تدرّب فيه. ويشير مصطلح "أخصائي العلاج الإشعاعي" حسب استخدامه هنا إلى طبيب بشري وليس إلى تكنولوجي علاج إشعاعي. بيد أن مصطلح **أخصائي علاج الأورام الإشعاعي** مفضّل في هذه الوثيقة، لا سيما وأن عبارة أخصائي العلاج الإشعاعي تشير في بعض البلدان إلى عاملين غير طبيين.

## ٣- أهداف التدريب العامة

تتمثل أهداف برنامج التدريب في تعليم وتدريب الأطباء في مجال علاج الأورام الإشعاعي وصولاً إلى مستوى الاعتراف بكل منهم بصفة أخصائي قادر على ممارسة هذا التخصص بكفاءة واستقلال.

وبعد إكمال المتدربين تدريبهم بنجاح، ينبغي أن يكون لديهم ما يلي:

١- معارف نظرية ومهارات عملية كافية لممارسة علاج الأورام الإشعاعي بكفاءة وأمان وأخلاقية وتعاطف على المستوى الذي تم تدريبهم من أجله.

٢- قدرة على التدبير العلاجي لمرضى السرطان بطريقة شاملة، بما في ذلك:

أ- المضاعفات المرتبطة بالمرض الخبيث وعلاجه؛

- ب- إعادة التأهيل والرعاية التأهيلية؛  
ج- الجوانب النفسية-الاجتماعية.

- ٣- معرفة وبائيات التكوّنات الورمية البشرية وسببها ومَرضياتها وتاريخها الطبيعي، لا سيما الأورام الشائعة في البلد الذي تدرّب فيه المتدرب.
- ٤- إلمام ومهارات في اختيار كل المعينات التشخيصية اللازمة والمتاحة في تشخيص السرطان وتدبيره العلاجي.
- ٥- خبرة تقنية في علاج الأورام الإشعاعي على المستوى المطلوب على أساس الموارد المتاحة، ومعرفة بكامل نطاق علاج الأورام الإشعاعي والآثار الضارة المترتبة على الإشعاعات، بما في ذلك المضاعفات المرتبطة بالإشعاعات.
- ٦- إلمام بدور الجراحة وعلم الأورام الطبي وسائر التخصصات الطبية التي ينطوي عليها التدبير العلاجي لأمراض التكوّنات الورمية.
- ٧- قدرة على تفسير أوجه التقدم الراهنة في رعاية مرضى السرطان وبحوث السرطان (الإكلينيكية أو المختبرية أو الأساسية).
- ٨- معرفة أساسية بالأساليب الإحصائية المختلفة المستخدمة في تفسير البيانات المتعلقة بالسرطان (مع تركيز خاص على تخطيط التجارب الإكلينيكية وتفسيرها).
- ٩- ما يكفي من الاهتمام والمعارف والمهارات للإسهام في تطورات المستقبل في علاج الأورام الإشعاعي.

#### ٤- تنظيم التدريب

##### ٤-١- السلطة الوطنية

تنصح الوكالة الدول الأعضاء بأن تكون لديها سلطة وطنية تكون هي الهيئة ذات المسؤولية النهائية عن تنظيم ورصد برنامج التدريب في البلد، بما في ذلك تنفيذ نظام مراجعة من أجل التقييم الدوري للمؤسسات والبرامج التدريبية المعترف بها (التنزيل الأول).

وينبغي أن تكون السلطة الوطنية مسؤولة أيضا عن أهلية المتدربين واعتمادهم. وننصح بأن تنشئ السلطة الوطنية آلية مناسبة للذين تم اعتمادهم بالفعل كأخصائيي علاج أورام إشعاعي تهدف إلى إبقائهم على علم بالتطورات الأخيرة في هذا الميدان، عن طريق نظام للتعلّم مدى الحياة بغية الحفاظ على الكفاءة في إطار البيئة الدائبة التطور التي تجري فيها الممارسة.

##### ٤-٢- مدة البرنامج ونطاقه

ينبغي أن تكون المدة الإجمالية لبرنامج التدريب في مجال علاج الأورام الإشعاعي أقصر مدة ممكنة لضمان بدء عمل الخريج في بلده، دون إخلال بنوعية التدريب. ويجب الاعتراف بأن الافتقار إلى المهنيين المدربين في مجال علاج الأورام الإشعاعي مشكلة حادة في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل. ومن ثمّ فعندما تكون الموارد متاحة من مصادر محلية أو خارجية لإنشاء/تطوير خدمات العلاج الإشعاعي، تكون هناك عادةً حاجة ملحة إلى تدريب العاملين في أقصر وقت ممكن.

وينبغي أن يكون الحد الأدنى لفترة التدريب في مجال علاج الأورام الإشعاعي ثلاث (3) سنوات بدوام كامل بعد التخرج من كلية الطب، أو إذا كان التدريب بدوام جزئي لفترة مكافئة في هذا التخصص. وينبغي اعتبار فترة السنوات الثلاث هذه الحد الأدنى للفترة اللازمة لتغطية المنهج الدراسي المقترح.

وخلال هذه الفترة التي تعادل ثلاث سنوات بدوام كامل، سيكون من المتوقع أن يكتسب المرشح معرفة سليمة بعلاج الأورام الإشعاعي كجزء من التدبير العلاجي الشامل للسرطان وكذلك للأمراض أخرى. وسيعمل المرشح خلال هذه الفترة كطبيب مقيم في مجال علاج الأورام الإشعاعي الإكلينيكي وسيشارك في حلقات دراسية واجتماعات ومهام تدريس وعيادات مشتركة بين الأقسام وفي إجراءات العلاج الإشعاعي الخارجي والعلاج بالتشعيع الداخلي كليهما.

#### ٤-٣ - مستويات المهارات

من المسلم به أن مستويات مختلفة من المهارات تلزم رهنًا باختلافات في البنية الأساسية والمعدات الموجودة في المؤسسات المختلفة.

والمستويان ١ و ٢ (الإلزاميان) الموضحان هنا *مشتريان* لجميع أخصائيي علاج الأورام الإشعاعي، وينبغي توفير التدريب عليهما في جميع البرامج التدريبية.

أما العناصر المعروضة باعتبارها المستوى ٣ فتعتبر مرغوبًا فيها ولكن ليست إلزامية. بيد أن كل متدرب ينبغي أن يتعرف عليها، من خلال التدريب التعليمي و/أو الخبرة الإكلينيكية.

#### المستوى ١:

- التخطيط الأساسي للعلاج الإشعاعي عن طريق الأشعة السينية المتعامدة أو عن طريق جهاز محاكاة تقليدي للكشف الفلوري باستخدام المعالم العظمية أو العلامات الجلدية أو وسائط التباين الخاصة بالتصوير داخل اللُّمعات أو داخل الأجواف، وعلامات أسلاك الرصاص أو العلامات العنيمية للأشعة التي تحدّد الأحجام المستهدفة والبنىات الحرجة.
- توزيعات الجرعات المحسوبة يدويًا باستخدام رسومات بيانية للجرعات التماثلية أو باستخدام برنامج حسابي بسيط ثنائي الأبعاد يُطبَّق على إعادة تشكيل كنتورية.
- المعالجة بواسطة وحدة كوبالت باستخدام ترتيبات مجالية بسيطة. ويتضمن هذا المستوى استخدام وحدات أورثوفولطية لعلاج سرطان الجلد أو الأورام السطحية.
- العلاج بالتشعيع الداخلي باستخدام التَّحْمِيل التَّلَوِي اليَدَوِي/البُعَادِي مع قياس الجرعات المعياري.
- التقنيات البسيطة الخاصة بغرفة القوالب.

#### المستوى ٢:

- المستوى المتوسط من مستويات التخطيط، باستخدام جهاز محاكاة مزوّد بإمكانية رسم الخطوط الكنتورية للمرضى أو جهاز محاكاة خاص بالتصوير المقطعي الحاسوبي، وإعادة التشكيل التشريحي باستخدام معلومات التصوير المقطعي الحاسوبي التشخيصي التي يُحصل عليها في وضعية المعالجة، وتحديد الأحجام المستهدفة والبنىات الحرجة. واستنادًا إلى هذه المعلومات توضع، باستخدام نظام للتخطيط العلاجي، خطة ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد للمعالجة الفردية.

- يقَدَّم العلاج باستخدام وحدة كوبالت أو معجّل خطي. ويتم التحقق من وضعية المريض أثناء المعالجة وتصَحَّح الوضعية إذا لزم الأمر. وتُستخدم أجهزة غرفة القوالب وأجهزة تثبيت المريض.
- العلاج بالتشعيع الداخلي باستخدام تقنيات التحميل التلوي داخل الأجواف والتحميل التلوي الخِلالي والتحميل التلوي داخل المُعاعات، مع تخطيط الجرعات الفردي.

### المستوى ٣:

- ينفَّذ تخطيط علاجي معقّد (مرغوب فيه ولكن ليس إلزاميا) باستخدام جهاز محاكاة مخصص للتصوير المقطعي الحاسوبي.
- يمكن أن تُدرج، باستخدام تكنولوجيا دمج الصور، المعلومات الناتجة من التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) و/أو التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني (PET) و/أو التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني/التصوير المقطعي الحاسوبي (PET/CT). وتحدّد الأحجام المستهدفة والأعضاء المعرضة للخطر. وتُستخدم صور ملتقطة بواسطة الحزمة الإشعاعية العلاجية (Beam's-Eye Views)، وكذلك مُنسّجات حجم الجرعة (DVH). وتوضع خطة فردية ثلاثية الأبعاد تكون تطابقية إلى حدٍ بعيد، باستخدام مجالات و/أو قطاعات متعددة استنادا إلى التخطيط الأمامي أو المعكوس للمعالجة.
- يُعطى العلاج بواسطة معجّل خطي باستخدام جهاز تسديد أشعة متعدد الرقائق (MLC). ويُستخدم قياس الجرعات في الجسم الحي وبرتوكولات التحقق باستخدام التصوير بالأشعة العلاجية.
- يشتمل هذا المستوى على تقنيات مثل المحاكاة الافتراضية، والعلاج الإشعاعي المنظم شدّة الإشعاع (IMRT)، والعلاج الإشعاعي الموجّه تصويريا (IGRT)، والعلاج الإشعاعي أثناء الجراحة (IORT)، والجراحة الإشعاعية بالتوضيع التجسيمي (SRS)، وتخطيط التشعيع الداخلي بالاستناد إلى التصوير الثلاثي الأبعاد.
- ينبغي أن يتضمّن التدريب في المستوى ٣ دراسة وفهم علم التشريح الإشعاعي المحوري، وتحديد هوية الأورام وهياكل الأعضاء، وتعيين حدود الأحجام الورمية والأعضاء المعرضة للخطر ورسم خطوطها الكنتورية، وتنفيذ خطط العلاج على أساس تلك الأحجام.

### ٤-٤ - المتطلبات الخاصة بالمُتدربين

ينبغي أن يكون المرشح لبرنامج الدراسات العليا في علم الأورام الإشعاعي خريجا في الطب من كلية طب (تقدّم بعض كليات الطب أيضا تعليما في تخصصات أخرى وليس فقط لنيل درجة دكتور في الطب (MD))، وأن يكون قد أكمل المنهج الكامل لبرنامج تدريب الخريجين على النحو الذي حدّدته السلطة الوطنية. وتقع على عاتق معهد التدريب ومدير البرنامج مسؤولية ضمان أن يكون مستوى خلفية المرشح المعرفية في الطب كافيا للنجاح في تلقّي برنامج التدريب في مجال علاج الأورام الإشعاعي.

ينبغي أن تكون المعاهد التي تقدّم برنامج التدريب معتمدة من قبل السلطة الوطنية من خلال عملية مراجعة (التدبير الأول) مع إيلاء الاعتبار للبنية الأساسية اللازمة، سواء من حيث المواد الإكلينيكية أو معدات العلاج الإشعاعي أو من حيث العدد الكافي من أعضاء هيئة التدريس كما هو موضح في هذا المنهج الدراسي.

وينبغي أن يكون لدى معهد التدريب ما يلزم من بنية أساسية وعاملين ومن مزيج حالات المرضى لتوفير التدريب لمستويات المهارات المختلفة كما هو موضح في هذا المنهج الدراسي. ويمكن أن تعتمد السلطة الوطنية معاهد تدريب للاضطلاع بالتدريب على المستويات المختلفة من المهارات.

وإذا تعدّر أن تلبّي مؤسسة واحدة المتطلبات المبينة في هذا المنهج الدراسي فيما يخص معاهد التدريب فيمكن أن تتعاون عدة معاهد تدريب لتقديم برنامج متكامل يلبي هذه المتطلبات.

وينبغي اعتبار هذه المؤسسات المنتسبة جزءاً من **برنامج تدريبي واحد**. ويمكن أن يكون لكل معهد منتسب منسّق برنامج محلي للمكوّن الخاص به من مكوّنات برنامج التدريب، يكون مسؤولاً عن الأنشطة التعليمية في ذلك المركز المعين (منسّقو برامج محليون). ويكون أحد هؤلاء المنسقين مدير البرنامج، الذي ينبغي أن يتحمل المسؤولية عن برنامج التدريب بكامله.

وينبغي أن يكون معهد التدريب مدرجاً في مستشفى تتوافر فيه الخدمات الطبية الملائمة، مثل التخصصات الجراحية والطبية، وطب النساء، وعلم الأمراض، وعلم الأشعة التشخيصي، والطب النووي، وغير ذلك من الشُعَب الطبية والجراحية المتخصصة، أو منتسباً إلى ذلك المستشفى.

وإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يكون لدى معهد التدريب ما يكفي من الكتب المرجعية والمجلات وإمكانية الوصول بسهولة إلى النظم المحوسبة الخاصة بالبحث في الأدبيات الطبية.

ويجب أن يضمن معهد التدريب أن تدرّس العلوم الأساسية والإكلينيكية عن طريق محاضرات وعروض حالات واجتماعات ومناقشات متصلة بممارسة علاج الأورام الإشعاعي تقدّم وفقاً لجدول زمني منتظم.

ويوصى بأن يحتوي برنامج التدريس على عدد من الأنشطة التي من شأنها أن تسهم إسهاماً كبيراً في تعليم المتدرب، مثل الاجتماعات بشأن الحالات الجديدة، وجولات استعراض سجلات المرضى، وأندية المجلات، والحلقات الدراسية، واللجان المتعددة التخصصات المعنية بالأورام.

وينبغي أن يكفل البرنامج أيضاً - من خلال آلية توثيق - أن يحضر المرشح هذه المحاضرات والاجتماعات وجولات التدريس وعروض الحالات بشأن المواضيع المختلفة في مجال علاج الأورام الإشعاعي، بما في ذلك العلاج الإشعاعي والعلاج الكيميائي وبيولوجيا السرطان والإحصاء والبيولوجيا الإشعاعية والفيزياء الطبية وغير ذلك وفقاً للمنهج الدراسي الأساسي.

#### ٤-٥-٢ - البنية الأساسية لمعاهد التدريب

يرد فيما يلي، على أساس مستويات المهارات، وصف للبنية الأساسية لمعاهد التدريب (المتعاونة):

الرقم	المستويان الإلزاميان ٢ و ١
١-	المعالجة البعادية: وحدتا ميغا فولط اثنتان على الأقل، يمكن أن تكون إحداها وحدة كوبالت-٦٠ ويجب أن تكون إحداها معجلاً خطياً بحزمة إلكترونية أو غيرها
٢-	وحدة علاج بالتشعيع الداخلي: يفضل أن تكون بمعدل جرعات مرتفع
٣-	جهاز لمحاكاة المعالجة، إما جهاز محاكاة تقليدي أو جهاز محاكاة للتصوير المقطعي الحاسوبي
٤-	نظام لتخطيط المعالجة، أو إمكانية وصول إلى نظام محوسب لتخطيط العلاج
٥-	مرفق غرفة قوالب
٦-	معدات لقياس الجرعات وضمان الجودة الفيزيائية
<b>مرغوب فيه للمستوى ٣</b>	
١-	مرافق لتنفيذ العلاج الإشعاعي التطابقي المنظم الشدة الثلاثي الأبعاد، وكذلك العلاج الإشعاعي بالتوضيع التجسيمي و/أو الجراحة الإشعاعية و/أو العلاج الإشعاعي أثناء الجراحة، إذا كان ذلك متاحاً. وليست كل من هذه الأنشطة مشترطة للتأهل على المستوى ٣.
٢-	مختبر لبيولوجيا الأورام و/أو البيولوجيا الإشعاعية.

وفي حال لا يمكن لمركز التدريب أن يوفر جميع المعدات/التقنيات المتعلقة بالمستويين ١ و ٢، يتعين على مدير البرنامج (انظر الجزء ٤-٧) اتخاذ الترتيبات الكافية، بالتعاون مع المنسقين الآخرين، لكي يتمكن المتدربون من التناوب على المراكز المنتسبة التي تُستخدم فيها هذه التقنيات.

وفيما يخص مهارات المستوى ٣ يمكن أن يتخذ مدير البرنامج قراراً بإرسال المتدربين إلى المراكز المناسبة لاكتساب خبرات إكلينيكية في هذه الأساليب.

#### ٤-٥-٣ - حجم معاهد التدريب

لضمان وجود أعداد كافية ومتنوعة من المرضى، ينبغي أن يُعالج في البرنامج عدد من المرضى لا يقل عن حد أدنى (ويُقترح أن يكون ٥٠٠ مريض في السنة على الأقل) بواسطة إجراءات العلاج بالحزمة الإشعاعية الخارجية، وعدد كاف من المرضى بواسطة إجراءات العلاج بالتشعيع الداخلي، لتلبية المتطلبات وفقاً للمبادئ التوجيهية الوطنية.

#### ٤-٦ - برنامج التدريب

ينبغي أن يكون البرنامج ممثلاً للمبادئ التوجيهية الواردة في هذا المنهج وللمتطلبات الوطنية المحددة.

ويجب أن يُبيّن كتابة في بداية البرنامج هيكل المنهج الدراسي وإطاره الزمني وتوزيع مسؤوليات وأهداف كل وحدة نمطية من كل برنامج تدريبي على حدة.

ويجب جعل المتدرب على بيّنة من أهداف التدريب، وينبغي أن يضع لنفسه أيضا أهدافا شخصية لكل وحدة نمطية.

وينبغي أن يقيم مدير البرنامج الفعالية التعليمية للبرنامج بانتظام وبطريقة منهجية من خلال تقييم المنهج الدراسي وأعضاء هيئة التدريس.

#### ٤-٧-٧ - هيئة التدريس

#### ٤-٧-١ - مدير البرنامج

ينبغي أن يعيّن كل معهد تدريب أو برنامج متكامل مديرا واحدا للبرنامج يكون مسئولا عن تعليم المتدربين. ويجوز ولكن لا يلزم أن يكون مدير البرنامج هو مدير الشعبة، ويجب أن يكون مؤهلا تأهيلا عاليا (أخصائي متخرج في علاج الأورام الإشعاعي) وله خبرة كبيرة في تعليم المتدربين ومهارات تنظيمية.

ومدير البرنامج مسؤول عن الإدارة العامة للبرنامج وعن هيكله ومحتوياته. ويضمن مدير البرنامج أن يلبي البرنامج المعايير المبينة في هذا المنهج الدراسي والمعايير التي تشترطها السلطة الوطنية. وينبغي أن يعقد مدير البرنامج اجتماعات منتظمة مع أعضاء هيئة التدريس لتقييم التقدم الإجمالي المحرز وتحقيق الأهداف المعلنة.

وينبغي أن يناقش مدير البرنامج مع كل متدرب على حدة وبصفة دورية التقدم الذي أحرزه المتدرب في اجتياز البرنامج، وفقا للتقييمات التي أجراها المشرفون ودفتر التسجيل ونتائج الامتحانات. وينبغي توثيق هذه المقابلات.

#### ٤-٧-٢ - أعضاء هيئة التدريس الطبي (علاج الأورام الإشعاعي)

ينبغي إشراك عدد كاف من الموظفين في أنشطة التدريس الفعلية. ويعني التزويد الكافي بالموظفين أن لا تتجاوز نسبة المتدربين إلى المدرّبين ١,٥-٢ إلى ١. ويجب أن يكرّس المدرّبون الوقت الكافي لبرنامج التدريس وأن يكونوا حائزين على المؤهلات المناسبة كما تحددها السلطة الوطنية.

#### ٤-٧-٣ - أعضاء هيئة تدريس الفيزياء الطبية

يجب أن يكون الدعم في مجال الفيزياء الطبية متاحا في كل برنامج تدريبي.

ويترتب على ذلك أنه ينبغي أن يشارك في التدريس مشاركة فعالة فيزيائي طبي مؤهل واحد على الأقل يعمل بدوام كامل. وينبغي أن يكون الموظفون العاملون في مجال الفيزياء مسؤولين عن تدريس فصول المنهج الدراسي المتعلقة بالفيزياء الإشعاعية الأساسية والفيزياء الإشعاعية الطبية التطبيقية، بما في ذلك تخطيط العلاج وعناصر قياس الجرعات وضمان الجودة والوقاية من الإشعاعات.

#### ٤-٧-٤ - أعضاء هيئة تدريس البيولوجيا الإشعاعية

مع الاعتراف بأنه لن يكون لدى كل المعاهد أخصائيون في بيولوجيا السرطان أو البيولوجيا الإشعاعية ضمن الموظفين فإن الحد الأدنى المشترك هو توفير ما يكفي من التدريب في مجال البيولوجيا الإشعاعية وبيولوجيا السرطان لبلوغ نقاط النهاية المحددة في المنهج الدراسي الأساسي.

ويمكن استخدام دورة الوكالة الخاصة بالتعلم عن بعد في مجال علوم الأورام التطبيقية، المتاحة في شكل أقراص مضغوطة (CD-ROM)، لاستكمال تدريس البيولوجيا الإشعاعية وللتقييم الذاتي للمتدربين (التذييل الثاني). وفضلا عن ذلك، يوصى باستخدام كتابين مدرسين بشأن البيولوجيا الإشعاعية مستخدمين على نطاق واسع (الصفحة ٢٨).

## ٥- الموارد الأخرى

### ١-٥- شبكة الطب البعادي، والتعلم الإلكتروني

من شأن مصادر التعلم الإلكتروني أن تعزز نطاق برنامج التدريب وأن تساعد على استكمال تعليم الأطباء المقيمين.

ويوصى باستخدام دورة الوكالة الخاصة بالتعلم عن بعد في مجال علوم الأورام التطبيقية. ويمكن أن تيسر الوحدات النمطية الخاصة بالتعلم عن بعد الصادرة عن الوكالة في مجال علوم الأورام الأساسية تنفيذ برنامج التدريس وأن تتيح أيضا التقييم الذاتي للمتدربين. والبرنامج المذكور هو مقدمة لعلوم الأورام التطبيقية، وليس المقصود منه أن يكون دورة شاملة، ولكنه سيساعد المتدرب على تغطية مكوّن العلوم الأساسية من المنهج الدراسي المعروف في هذه الوثيقة.

ويغطي البرنامج ثمانية موضوعات، يتألف كل منها من عدد من الوحدات النمطية. ويهدف البرنامج إلى استكمال الكتب المدرسية بمعلومات وأمثلة عملية، وإعطاء لمحة عامة عن المعارف لا توجد مجتمعة في أي كتاب مدرسي واحد.

وقد أعد البرنامج للوكالة لتوفير التعليم في مجال السرطان للأطباء في البلدان التي لا يتوافر فيها حاليا سوى القليل من هذا التعليم. ويرد في التذييل الثاني محتوى هذه الدورة الخاصة بالتعلم عن بعد.

وبالنظر إلى التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات وسهولة توافرها، يمكن استكشاف استخدام التعلم الإلكتروني من خلال شبكات التطبيب عن بعد (عقد الاجتماعات عن بعد، أو عقد الاجتماعات عن طريق الفيديو، أو عقد الحلقات الدراسية عبر الإنترنت) لتيسير التعليم المشترك بين المؤسسات. ويمكن اعتماد هذه الأساليب في شكل قاعة دراسية افتراضية يقوم المدرّبون من خلالها بتوفير التدريب لقطاع أوسع من المتدربين وضمان اتساق المحتوى وتسهيل التدريب دون ابتعاد المتدربين من مؤسساتهم لفترات طويلة من الزمن.

ويمكن أيضا أن تُستخدم نظم التطبيب عن بعد لأغراض الاستشارات عبر الإنترنت، و عقد الاجتماعات عن بعد، وتقديم المحاضرات عبر الإنترنت.

واستراتيجية الوكالة هي إقامة شبكات إقليمية للتدريب في مجال السرطان، بحيث يمكن لبلدان أي منطقة معيّنة التي تكون أكثر تقدما في الوقت الراهن من حيث القدرة على مكافحة السرطان وتشارك في ظروف متماثلة أن تساهم بصفة بلدان موجهة للبلدان الأخرى الموجودة في نفس المنطقة. ويُتوخى أن تقوم كل شبكة إقليمية للتدريب على مكافحة السرطان، اعتمادا على أدوات تكنولوجيا المعلومات العصرية وبلاستفادة من التجربة الإيجابية للعديد من البلدان النامية التي أنشأت نظم تدريب ناجحة رغم تدني الموارد، باستخدام شبكة توجيه دولية لمكافحة السرطان، و 'جامعة افتراضية لمكافحة السرطان'.

ويمكن أن تتيح الجامعة الافتراضية لمكافحة السرطان إمكانية الوصول عبر الإنترنت إلى أحدث تقنيات التدريب في مجال العلاج الإشعاعي، وأن تتيح تبادل المعلومات وعقد الاجتماعات بواسطة الفيديو بشأن جميع جوانب



مكافحة السرطان المتعددة التخصصات. ومن شأن هذا التدريب أن يتيح لعدد كبير من الخبراء الراسخين الاضطلاع بالتدريس دون حاجة إلى السفر لمسافات طويلة.

## ٦- وثائق الخبرة التدريبية

### ٦-١- المتطلبات العامة

ينبغي أن يحتفظ معهد التدريب بسجل للمناوبات الإكلينيكية وبدفتر التسجيل وبالتقييمات لكل متدرب على حدة. والمتدرب بدوره مسؤول عن الاحتفاظ بسجل لإجراءات تدريبه الإكلينيكي ('دفتر التسجيل'). ويمكن توسيع ذلك السجل ليصبح حافظة كاملة تحتوي على ٥ أقسام:

- ١- البيانات الشخصية للمتدرب.
- ٢- وثائق التدريب العلمي.
- ٣- وثائق إجراءات التدريب الإكلينيكي ('دفتر التسجيل').
- ٤- سجلات العروض الرسمية التي قدمها المتدرب.
- ٥- المنشورات.

### ٦-٢- المخطط المقترح للحافظة

ينبغي أن تكون الحافظة جزءاً أساسياً من التجميع المنظم للمعلومات الذي من شأنه أن يساعد على رصد التطور المهني لكل متدرب على حدة. وينبغي أن يقوم المرشح بتحديث الحافظة، وينبغي أن يصدّق عليها المشرف لكل نشاط من الأنشطة المسجلة:

#### القسم ١: البيانات الشخصية

ينبغي أن يتضمن هذا القسم سيرة ذاتية محدّثة تحتوي على تفاصيل برامج التدريب المحلية التي يحضرها المتدرب، بما في ذلك الزيارات إلى المعاهد الأخرى ورقم التسجيل لدى سلطة الترخيص الوطنية.

#### القسم ٢: وثائق التدريب العلمي والدورات الأخرى

ينبغي أن يتضمن هذا القسم تفاصيل الدورات والبرامج التعليمية التي يحضرها المتدرب داخل المعهد أو في مكان آخر.

#### القسم ٣: وثائق التدريب الإكلينيكي

ينبغي أن يحتوي هذا القسم على تفاصيل جميع المناوبات الإكلينيكية وعلى دفتر تسجيل تدوّن فيه جميع الإجراءات الإكلينيكية التي يحضرها المتدرب و/أو يؤديها (التذييل الثالث).

#### القسم ٤: سجل العروض الرسمية التي قدمها المتدرب

يمكن أن يشتمل هذا القسم على نسخة من أي نشرات أو لوحات عرض علوي أو شرائح/عروض برنامج باوربوينت أو تقارير خطية عن المراجعة أعدت لاجتماعات داخل الشعبة.

## القسم ٥ : المنشورات

ينبغي أن تُسجل في هذا القسم الملصقات التي عُرضت في اجتماعات وطنية أو دولية وأن يحتوي على نسخ من أي ورقات علمية ألفها المتدرب أو شارك في تأليفها.

## ٧- تقييم المتدرب

السلطة الوطنية مسؤولة عن إقامة آليات لتقييم المتدربين. وينبغي أن يحتفظ معهد التدريب بسجلات تقييم المتدربين بصفة دائمة. ويمكن أن تشمل آليات التقييم ما يلي:

- التقييم من جانب أعضاء هيئة التدريس (المشرفين).
- مقابلات دورية مع مدير البرنامج.
- تقييم دفتر التسجيل أو الحافظة.
- الامتحانات.

وينبغي أن يحتوي سجل المتدرب على شهادة نهائية من مدير البرنامج بشأن الوفاء بمتطلبات البرنامج بطريقة مرضية. وبعد ذلك يتم اعتماد المتدرب وفقا للآلية التي وضعتها السلطة الوطنية لكي تتسنى له الممارسة المستقلة بوصفه أخصائيا في علاج الأورام الإشعاعي.

## ٨- المنهج الدراسي الأساسي

### ٨-١ - نقاط النهاية العامة

ينبغي أن يحصل كل متدرب خلال فترة التدريب على معارف ( الفئة ألف = التدريب التعليمي) أو معارف ومهارات ( الفئة باء = التدريب التفاعلي/العملي) في الموضوعات المدرجة في المنهج الدراسي الأساسي لعلاج الأورام الإشعاعي.

**الفئة ألف:** ينبغي أن يكتسب المتدرب المعارف من خلال التدريب التعليمي.

**الفئة باء:** ينبغي أن يكتسب المتدرب المعارف الكافية والمهارات الإكلينيكية الكافية في التدبير العلاجي للمرض/الموضع المشار إليه بالحرف 'باء' في قائمة المنهج الدراسي.

ولاكتساب المهارات الإكلينيكية الكافية، ينبغي أن يعالج المتدرب عددا من المرضى لا يقل عن حد أدنى تحت إشراف مشرفين مؤهلين.

ويُحدّد عدد المرضى الذين فحصهم المتدرب باعتباره مكافئا لمعالجة أحد المرضى معالجة تامة ابتداء من أول زيارة وحتى القيام بالمتابعة ('مكافئ حالة كاملة'). وينبغي أن يعالج كل متدرب ما لا يقل عن ٤٠٠-٤٥٠ مكافئ حالة كاملة خلال مجموع دورة ومناوبات التدريب الإكلينيكي على علاج الأورام بالإشعاع.

وينبغي أن تحدّد السلطة الوطنية عدد وأنواع إجراءات العلاج بالتشعيع الداخلي المشترطة. وينبغي أن يكون المتدرب، بعد إكمال التدريب، ملما بجميع جوانب تخطيط العلاج بالتشعيع

الداخلي وتنفيذه والإشراف عليه، بما في ذلك إثبات الإمام بمهام العلاج بالتشعيع الداخلي التي يؤديها عادة أخصائي علاج الأورام الإشعاعي.

وينبغي رصد المزيج الكافي من الحالات لكل متدرب على حدة رسدا مستمرا وتسجيله في دفتر التسجيل (التذييل الرابع).

وينبغي أن تقرر السلطة الوطنية فئة المعارف والمهارات المتوقعة من المتدربين لكل مكُون من مكونات المنهج الدراسي، مع إيلاء الاعتبار للتواتر النسبي لحالات الإصابة بالسرطان في البلد أو المنطقة. والفئات الميَّنة في المنهج الدراسي الأساسي مقترحة من الوكالة.

### ٢-٨ - التدريب العلمي

يُستصوب أن يفهم المتدرب مبادئ إجراء البحوث الإكلينيكية في مجال علاج الأورام الإشعاعي والمنهجية الأساسية لإدارة البيانات والتحليل الإحصائي. ومن المرغوب فيه أن يشارك المتدرب في الدراسات البحثية الإكلينيكية الجارية في الشُّعبة. وينبغي أن يكون المتدرب قادرا على الأقل على فهم الأدبيات العلمية المنشورة وتفسيرها.

وينبغي تشجيع المتدربين، أثناء مشاركتهم في الدراسات الجارية في الشُّعبة، على بدء وإكمال الدراسات تحت إشراف مرشدين مؤهلين، إما داخل البرنامج أو مع مرشد خارجي أو كليهما. وينبغي أن تجعل إدارة التدريب المتدربين على علم بفرص التمويل والتوجيه والأماكن المحتملة للمناوبات الخارجية الاختيارية التي يمكن أن تتم فيها هذه البحوث.

### ٣-٨ - نقاط النهاية المحددة

#### ١-٣-٨ - المنهج الدراسي للعلوم الأساسية

#### ١-١-٣-٨ - المعارف العامة

وبائيات السرطان

الوقاية من السرطان وفحصه والكشف المبكر عنه وتنقيف الجمهور بشأنه

نُظم تصنيف الأورام وتحديد مراحلها

العلاج عن طريق الجراحة، والعلاج الكيميائي، والعلاج الهرموني، وغير ذلك من أشكال العلاج ومن أساليبه المشتركة، بما في ذلك مخاطر العلاج الكيميائي-الإشعاعي المتزامن وفوائده.

هيكل/تنظيم خدمات علاج الأورام. الرعاية المتعددة التخصصات.

#### ٢-١-٣-٨ - علم التشريح (ألف)

علم التشريح المقطعي، بما في ذلك التدريب العملي على رسم الخطوط الكنتورية للأحجام المستهدفة والبنىات الحرجة (باء)

#### ٣-١-٣-٨ - علم الأمراض (ألف)

٨-٣-١-٤- بيولوجيا السرطان

فيزيولوجيا الأورام (ألف)

تولُّد الأوعية

البيئة المجهرية

نقص التأكسج وعودة التأكسج

تكاثر الخلايا في الأورام (ألف)

الدورة الخلوية والتحكم فيها

الانتشار وموت الخلايا

تغاير الأورام

الانبيثات

السرطان الوراثي (ألف)

وراثيات السرطان (ألف)

٨-٣-١-٥- البيولوجيا الإشعاعية

تفاعل الإشعاع على المستوى الجزيئي (ألف)

امتصاص الإشعاعات

تلف الحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين (DNA) وإصلاحه

التشوهات الكروموزومية

الآثار الخلوية، آليات موت الخلايا (ألف)

منحنيات بقاء الخلايا

نماذج قتل الخلايا

الحساسية الإشعاعية

آثار الأكسجين والمحسّسات والحاصنات

نقل الإشارات

نُظم الأنسجة الطبيعية (ألف)

التنظيم التكاثري والخلوي

الاستجابة للأشعة

الآثار الحجمية

ردود الفعل الحادة والمتأخرة للأنسجة الطبيعية (باء)

المظهر الإكلينيكي

الحساسيات

تحمل إعادة المعالجة (إعادة التشعيع)

التجزئة الزمنية للجرعات (باء)

التجزئة

النموذج الخطي التربيعي؛ مفهوم ألفا/بيتا

عامل الزمن (الأنسجة الطبيعية والأورام)

استجابة الورم (باء)

وقت المعالجة الشامل

نمو الخلايا الطبيعية الإضافي المعجل

الجمع بين العلاج المجموعي والعلاج الإشعاعي (باء)

تحديد تسلسل أساليب العلاج

الأهداف الجزيئية

٨-٣-١-٦ - الفيزياء الإشعاعية الأساسية

البنية الذرية والنوية (ألف)

النشاط الإشعاعي والاضمحلال (باء)

إنتاج الأشعة السينية والفوتونات والإلكترونات

خصائص الإشعاع الجسيمي والإشعاع الكهرومغناطيسي (ألف)

تفاعلات الإشعاعات

نوعية الحزمة الإشعاعية والجرعة

قياسات الإشعاع والمعايرة

النظائر المشعة (ألف)

- أنبوب الأشعة السينية (ألف)
- وحدات الكوبالت ٦٠ (باء)
- المعجلات الخطية (باء)
- النظم المتخصصة لتسديد الإشعاعات (ألف)
- توزيعات الجرعات الممتصة (باء)
- تحديد الحجم المستهدف (باء)
- العلاج بالتشعيع الداخلي (ألف)
- تحديد الجرعة الممتصة المستهدفة في العلاج الإشعاعي الخارجي (باء)
- تحديد الجرعة الممتصة المستهدفة في العلاج بالتشعيع الداخلي (باء)
- قياس الجرعات وتخطيط العلاج، بما في ذلك العلاج الإشعاعي التطاقي الثلاثي الأبعاد (3D-CRT) (ألف)
- تثبيت المريض لإجراء العلاج الإشعاعي التطاقي الثلاثي الأبعاد (ألف)
- التصوير لعلاج الأورام الإشعاعي؛ استخدام التصوير لتخطيط العلاج
- التحقق من إعداد المريض وإيصال الجرعة (التصوير بالأشعة العلاجية، قياس الجرعات في الجسم الحي) (الف)
- التصوير المقطعي الحاسوبي والتصوير المقطعي الحاسوبي بالمخروط الإشعاعي (ألف)
- التكنولوجيات الجديدة في علاج الأورام الإشعاعي؛ العلاج الإشعاعي المنظم شدة الإشعاع/العلاج الإشعاعي الموجّه تصويرياً (IMRT/IGRT) (ألف)
- المعلوماتية (معياري ديكوم للتصوير الرقمي والاتصالات في الطب (DICOM)، الربط الشبكي، نظام باكس لأرشفة الصور والاتصالات (PACS)، إدارة البيانات)
- تقنيات التشعيع الخاصة:

- تشعيع الجسم بكامله (TBI) (ألف)
- الجراحة الإشعاعية بالتوضيع التجسيمي (SRS) (ألف)
- تشعيع كامل الجلد بالحزم الإلكترونية (TSEI) (ألف)
- العلاج بالجسيمات (البروتونات، الأيونات الثقيلة) (ألف)

ضمان الجودة

الفلسفة العامة، بقاء التعرض للإشعاعات عند أدنى حد معقول (ALARA) (ألف)

الإطار الأساسي للوقاية من الإشعاعات

التنظيم الرقابي والبنية الأساسية الوطنية

التشغيل المأمون لمعدات المعالجة البعادية والعلاج بالتشعيع الداخلي

مخاطر تحريض الأورام الثانوية (ألف)

مُعامل ترجيح الأنسجة الخاص بالجرعة المكافئة (باء)

الوقاية من التعرض العرضي في العلاج الإشعاعي

قضايا الوقاية من الإشعاعات فيما يتعلق بتكنولوجيا التصوير

التعرض الطبي

التعرض المهني

تعرض الجمهور والتخطيط للطوارئ

الآثار العشوائية والآثار القطعية (ألف)

التسرطن الإشعاعي

آثار الإشعاع الوراثية

آثار الإشعاع على المضغة والجنين (ألف)

أساليب وإجراءات وتكنولوجيا التصوير (ألف)

التصوير الموجه نحو المرض (ألف)

التعامل مع الصور في العلاج الإشعاعي (باء)

تحديد الحجم المستهدف في الممارسة الإكلينيكية (باء)

الحجم الإجمالي للورم (GTV)، والحجم المستهدف الإكلينيكي (CTV)، والحجم المستهدف التخطيطي

(PTV) وتوصيات اللجنة الدولية للوحدات والقياسات الإشعاعية (ICRU) ذات الصلة (باء)

التطورات في مجال التصوير (ألف)

وبائيات السرطان (ألف)

البحث عن الأدلة (ألف)

تصميم التجارب الإكلينيكية (ألف)

التقييم النقدي للورقات والعروض العلمية (ألف)

تحليل البقاء على قيد الحياة (ألف)

نقاط النهاية المستندة إلى المرضى في التجارب الإكلينيكية (ألف)

الاستعراضات المنهجية والتحليل التلوي (ألف)

تحليل القرارات الإكلينيكية (ألف)

المؤشرات الإنذارية (ألف)

الإبلاغ (ألف)

تأثير فترات الانتظار على نتائج العلاج (ألف)

٨-٣-٢ - المنهج الدراسي الإكلينيكي

٨-٣-٢-١ - الكفاءات الإكلينيكية العامة

ينبغي أن يكون أخصائي علاج الأورام الإشعاعي، بصفته عضواً مسؤولاً ومستقلاً في فريق متعدد التخصصات، قادراً على ما يلي:

- التعرف على أعراض السرطان وعلاماته.
- وضع خطة لتشخيص الأورام أو الانبثاثات المشتبه فيها والقيام بتحديد مراحل الأورام التي تظهر وتصنيفها.
- إجراء تقييم إنذاري، وتحديد الهدف من العلاج، واختيار طريقة التشعيع (أو أسلوب متعدد التخصصات)، ووضع خطة للعلاج الإشعاعي الأمثل وتطبيقها، وإجراء المتابعة أثناء العلاج وبعده.
- تطبيق مهارات البيولوجيا الإشعاعية في الممارسة الإكلينيكية.
- تشخيص وتسجيل وعلاج الآثار الجانبية للعلاج الإشعاعي، وتقييم تأثير علاج الأورام الإشعاعي على نوعية الحياة.
- التواصل الملائم والدقيق مع مرضى السرطان وأسرهم.
- معالجة ردود الفعل النفسانية الشائعة إزاء الأزمات وإزاء المرحلة النهائية من الحياة.
- أداء الرعاية الداعمة/علاج الأعراض، والرعاية الختامية.



- التعرف على محدودياته الخاصة، والرجوع إلى الموظفين المساعدين والزملاء المناسبين عندما يكون ذلك ملائماً ومتاحاً (أخصائيي الأشعة، وأخصائيي طب الأورام، والمتخصصين في الرعاية التلطيفية، والمتخصصين في الألم).
- ممارسة الطب وفقاً للأخلاقيات الطبية وحقوق المرضى.

١-٣-٢- الأعضاء و/أو الأمراض المحددة

ينبغي أن يكتسب كل متدرب خلال فترة التدريب معارف (الفئة ألف) أو معارف ومهارات (الفئة باء) في المواضيع الواردة أدناه (يمكن للسلطات الوطنية أن تعدّل الفئات المبيّنة مع مراعاة الاختلافات الوبائية الوطنية أو الإقليمية).

سرطان الرأس والعنق

- جوف الفم (باء)
- البلعوم الفموي (باء)
- البلعوم الأنفي (باء)
- البلعوم السفلي (باء)
- الحنجرة (باء)
- جوف الأنف والجيوب الأنفية (باء)
- العين والحجاج (باء)
- الغدد اللعابية (باء)
- الغدة الدرقية (ألف)
- مواضع أخرى (مثل الانبتات في العقد اللمفية الرقبية والورم الميلانيني) (ألف)

السبيل الهضمي (GI)

- المريء (باء)
- المعدة (باء)
- الكبد والسبيل الصفراوي (ألف)
- البنكرياس (ألف)
- القولون/المستقيم (باء)
- الشرج (باء)

الصدر

- سرطان الرئة غير الصغير الخلايا (باء)

- سرطان الرئة الصغير الخلايا (باء)
- الأورام التوتية والمنصّية (باء)
- ورم المتوسطة (ألف)

العظام والأنسجة الرخوة (باء)

سرطان الجلد، بما في ذلك الورم الميلانيني الخبيث والأورام غير الميلانينية (باء)

سرطان الثدي (باء)

الأعضاء التناسلية النسائية

- عنق الرحم (باء)
- بطانة الرحم (باء)
- المبيضان والبوقان (باء)
- المهبل (باء)
- الفرج (باء)

السيبل التناسلي البولي

- البروستاتة (باء)
- المثانة (باء)
- الخصيتان/الورم المنوي (باء)
- الخصيتان/ الورم غير المنوي (باء)
- الكُليتان (ألف)
- الحالب (ألف)
- الإحليل (ألف)
- القضيب (الف)

اللمفومات واللوكميات

- داء هودجكين (باء)
- اللمفومات غير الهودجينية (باء)
- اللوكيميا (باء)

## الجهاز العصبي المركزي (باء)

- أورام داخل القحف في البالغين، بما في ذلك أورام الغدة النخامية (باء)
- أورام داخل القحف في مرحلة الطفولة (باء)
- أورام الحبل النخاعي (باء)
- السرطان الذي لا يُعرف مكانه الأولي (باء)

## العلاج الإشعاعي بغرض التلطيف

- الانبثاثات في الهيكل العظمي (باء)
- الانبثاثات في الدماغ (باء)
- انضغاط الحبل النخاعي (باء)
- متلازمة الوريد الأجوف العلوي (باء)
- متلازمات الانسداد (باء)
- متلازمات النزيف (باء)

## إعادة التشعيع (باء)

## أورام الأطفال (الف)

## الأمراض غير الخبيثة (ألف)

## التذييل الأول

### نموذج القائمة المرجعية الخاصة بالتحقق

ينبغي أن يكون هناك نظام مراجعة كجزء من تقييم البرنامج التدريبي.

وينبغي أن تُجرى خلال زيارة الموقع جولة في المرفق ومقابلات مع مدير البرنامج وأعضاء هيئة التدريس والمتدربين، وكذلك مع بعض أعضاء التخصصات الأخرى.

والقائمة المرجعية التالية مقدّمة كنموذج لمساعدة الزائر الذي يقوم بالمراجعة على الاضطلاع بتقييم البرنامج.

ينبغي أن يكون المراجع (زائر الموقع) قادرا على تقييم ما يلي:

١	هل هناك سلطة وطنية قائمة لاعتماد معاهد التدريب ورصد البرنامج التدريبي ومراجعته؟
٢	هل المؤسسة التدريبية معتمدة من السلطة الوطنية؟
٣	هل هناك عملية قائمة لكي يواصل بها أخصائيو العلاج الإشعاعي المعتمدون تعليمهم الطبي (التعليم الطبي المستمر)؟ يرجى تقديم التفاصيل.
٤	هل هناك نظام مراجعة وطني قائم؟ يرجى تقديم التفاصيل.
٥	هل فترة التدريب لا تقل عن ٣ سنوات كاملة أو ما يعادلها؟
٦	هل جميع المتدربين في البرنامج خريجون من كليات الطب؟
٧	هل برنامج التدريب تابع أو منتسب لمستشفى يقدم الخدمات الطبية والجراحية المناسبة؟
٨	يرجى تقديم قائمة بالخدمات المتاحة.
٩	هل لدى معهد التدريب خدمة مكتبة مناسبة ووصول مناسب إلى الإنترنت؟ يرجى تقديم قائمة بالكتب والمجلات.
١٠	هل يوفر برنامج التدريب منهاجا منظما في مجال العلوم الأساسية والإكلينيكية؟
١١	هل توجد مجالس متعددة التخصصات للأورام، وجولات لاستعراض سجلات المرضى، وأندية مجلات؟ الرجاء تقديم قائمة بها.
١٢	هل توجد آلية قائمة لضمان حضور المتدربين هذه الأنشطة؟
١٣	هل يشتمل برنامج التدريب على مؤسسة واحدة أم عدة مؤسسات؟ وهل هناك عقد/اتفاق مكتوب بين هذه المؤسسات؟
١٤	هل هناك مدير برنامج واحد مسؤول عن المحتوى التعليمي للبرنامج؟
١٥	هل مدير البرنامج مؤهل وفقا للمعايير الوطنية؟

١٦	هل هناك مخطط رسمي لهيكل البرنامج التدريبي لكل متدرب على حدة؟
١٧	هل هناك أهداف معلنة لكل وحدة نمطية؟
١٨	هل هذه الأهداف معروفة للمتدربين؟
١٩	هل يُجري مدير البرنامج تقييماً للفعالية التعليمية للبرنامج بصفة منتظمة؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٢٠	هل يتم تقييم أعضاء هيئة التدريس على أساس دوري؟
٢١	هل يلتقي مدير البرنامج بالمتدربين دورياً لمناقشة تقدمهم المحرز وتقييماتهم؟ وهل توثق هذه الاجتماعات؟
٢٢	هل يُجري أعضاء هيئة التدريس تقييمات دورية للمتدربين؟
٢٣	هل تُعقد امتحانات دورية؟
٢٤	هل نسبة المتدربين إلى المدرّبين أقل من ١,٥-٢ إلى ١؟
٢٥	هل لدى أعضاء هيئة التدريس المؤهلات المناسبة؟
٢٦	هل يكرّس أعضاء هيئة التدريس الوقت الكافي لأنشطة التدريس؟
٢٧	هل هناك أخصائي فيزياء طبية واحد على الأقل مستخدم بدوام كامل متاح للتدريس؟
٢٨	هل يشارك موظفو الفيزياء في تدريس الفيزياء الطبية الأساسية والتطبيقية؟
٢٩	هل يتوافر التدريس في مجال بيولوجيا السرطان والبيولوجيا الإشعاعية؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٣٠	هل لدى برنامج التدريب ما لا يقل عن وحدتي معالجة بعادية، واحدة منها على الأقل معجّل خطي؟
٣١	هل العلاج بالتشعيع الداخلي متوافر؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٣٢	هل هناك جهاز محاكاة للعلاج متاح؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٣٣	هل هناك نظام لتخطيط العلاج؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٣٤	هل هناك غرفة قوالب وأجهزة تثبيت؟
٣٥	هل هناك معدات لضمان الجودة في مجال الفيزياء؟ يرجى إعطاء التفاصيل.
٣٦	هل هناك ما لا يقل عن ٥٠٠ مريض يعالجون في السنة في معهد التدريب؟

٣٧	ما هو عدد إجراءات العلاج بالتحشيع الداخلي، وهل تفي بالشروط المبيّنة في المبادئ التوجيهية الوطنية؟
٣٨	هل هناك مزيج ملائم من الحالات لكل متدرب على حدة، وكيف يتم رصد ذلك المزيج؟ يرجى إعطاء لمحة عامة عن الحالات التي يُعنى بها المتدرب.
٣٩	هل يشارك كل متدرب في ما لا يقل عن ٤٠٠-٤٥٠ مكافئ حالة كاملة خلال التدريب؟
٤٠	هل هناك توازن مقبول بين التزامات رعاية المرضى وأنشطة التعلّم للمتدرب؟ يرجى توفير برنامج التدريب الأكاديمي.
٤١	هل يتعلم المتدرب إجراء البحوث الإكلينيكية وتفسير البيانات الإكلينيكية؟
٤٢	هل يحتفظ معهد التدريب بسجل دائم لمناوبات المتدرب، ودفتر تسجيل إجراءاته، وتقييماته؟
٤٣	هل هناك حافظة/دفتر تسجيل يحتفظ بهما المتدرب؟
٤٤	هل المكونات الجوهرية للمنهج (العلوم الأساسية، العلوم الإكلينيكية، الفيزياء الطبية) مدرجة في البرنامج التدريبي للمعهد؟
٤٥	هل يوفر برنامج التدريب الكفاءات الإكلينيكية العامة بطريقة ملائمة؟
٤٦	هل أُجريت مقابلات مع المتدربين بصورة مستقلة خلال زيارة الموقع؟
٤٧	تعليقات المراجع (المراجعين):

## التذييل الثاني

### دورة الوكالة الخاصة بالتعلم عن بعد في مجال علوم الأورام التطبيقية

توفّر هذه الدورة في شكل مجموعة من قرصين مضغوطين (CD)، وهي مقدّمة لعلوم الأورام التطبيقية. وليس المقصود منها أن تكون دورة كاملة أو أن تحل محل الكتب المدرسية، ولكنها ستساعد الطلاب على التحضير للجزء الأول (النظري) من امتحانات التخصص أو امتحانات المجالس. وقد أعدت الدورة للوكالة بهدف توفير التعليم في مجال السرطان للأطباء في البلدان التي لا يتاح فيها حالياً سوى القليل من هذا التعليم.

تغطّي الدورة ثمانية مجالات مواضيع، وتهدف إلى استكمال الكتب المدرسية بمعلومات وأمثلة عملية، وإعطاء لمحة عامة عن معارف لا توجد مجتمعة في أي كتاب مدرسي واحد. ويوجد داخل كل موضوع عدد من الوحدات النمطية الفردية التي ينبغي أن يستغرق إكمال كل منها حوالي ساعة واحدة.

ويُمنح المشاركون في دورة علوم الأورام التطبيقية 'شهادة إكمال' من الوكالة. وليست هذه الشهادة مؤهلاً تخصصياً.

ودرورة علوم الأورام التطبيقية هي الآن في شكل أقراص مضغوطة (CD)، ويمكن الحصول عليها من موقع الوكالة الإلكتروني. ويمكن الحصول عند الطلب على نسخة منها في شكل أقراص مضغوطة للقراءة فقط (CD-ROM) بإرسال تفاصيل العنوان البريدي الكاملة إلى إدوارد روزنبلات (Eduardo Rosenblatt) ([e.rosenblatt@iaea.org](mailto:e.rosenblatt@iaea.org)).

والموضوعات المدرجة في دورة التعلّم عن بعد هي التالية:

#### الاتصالات

الإبلاغ بالأخبار السيئة

التواصل مع المريض

قضايا التواصل في سياقات ثقافية مختلفة

التواصل مع الزملاء

#### التقييم النقدي

وبائيات السرطان

البحث عن الأدلة

تصميم التجارب الإكلينيكية

التقييم النقدي للدراسات العلاجية

تحليل البقاء على قيد الحياة

نقاط النهاية المبنية على المريض في التجارب الإكلينيكية

الاستعراضات المنهجية والتحليل التلوي

تحليل القرارات الإكلينيكية

المؤشرات النذيرة

### علم التشريح الوظيفي

الجهاز العصبي المركزي والأعصاب الطرفية

الرأس والعنق

الرئة والصدر

السيبل الهضمي

السيبل التناسلي البولي

الأعضاء التناسلية النسائية

الثدي

الأوعية اللمفية

### البيولوجيا الجزيئية وعلم الأمراض وعلم نشوء الأمراض وتطورها

الجينات والسرطان

وراثيات سرطان القولون والمستقيم والثدي

علم الأمراض، والتشخيص الجزيئي، والتقنيات التشخيصية الجديدة

حالات العدوى المرتبطة بخبثانة المرض

الجوانب الأُسرية للسرطان

### الرعاية العامة للمريض

الألم وتسكينه

العظام وفرط كالسيوم الدم

مكافحة الأعراض

الالتهابات لدى مريض السرطان

### فيزياء التكنولوجيا الإشعاعية

مسرد المصطلحات



النشاط الإشعاعي

توليد الفوتونات

تفاعل الفوتونات مع المادة

توليد الحزم الإلكترونية وتفاعلاتها

قياس جرعات الإشعاع المؤيّن

تخطيط العلاج الإشعاعي بالحزم الفوتونية

العلاج الإشعاعي المنظم شدّة الإشعاع (IMRT)

استخدام الحواسيب في العلاج الإشعاعي

الجراحة الإشعاعية بالتوضيع التجسيمي

العلاج بالتشعيع الداخلي

الوقاية من الإشعاعات

الإبلاغ عن الجرعات

مُعينات العلاج المتقدمة

الإسفين الديناميكي

أجهزة التسديد المتعددة الرقائق

حركة الأعضاء وتثبيت المريض

الأجهزة الإلكترونية للتصوير بالأشعة العلاجية (EPIDs)

العلاج الإشعاعي المقطعي

العلاج الإشعاعي البروتوني

## البيولوجيا الإشعاعية

مبادئ العلاج بالأشعة السينية

الآثار الحادة

الآثار المتأخرة

الأورام

التجزئة

آثار مدة العلاج

آثار معدّل الجرعة

الآثار الجزيئية وموت الخلايا المبرمج

التفاعلات مع العلاج الكيميائي والمعدّلات الكيميائية للاستجابة للإشعاعات

### العلاج المجموعي للسرطان

مبادئ العلاج السّام للخلايا

العقاقير السّامة للخلايا: آلية عملها

إعطاء العلاج الكيميائي

المضاعفات الحادة

المضاعفات المتأخرة

العوامل المؤكّلة/المركّبات البلاطينية/المضادات الحيوية

العوامل المضادة لانقسام الخلايا/التوكسينات الإبيبودوفيلوية (EPIPodoPhyllotoxins)

مضادات المستقلّبات

المعالجة الهرمونية

المواد المؤثرة على الجهاز المناعي، والعوامل المضادة للنمو

تطوير العقاقير لما قبل ظهور الأعراض الإكلينيكية

## التذييل الثالث

### كتيب الفيزياء الطبية

فيزياء علم الأورام الإشعاعي: دليل للمعلمين والطلاب

(‘Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students’)

تأليف: إ. بودغورسك، محرر فني، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، ٢٠٠٥

هذا المنشور موجّه إلى الطلاب والمعلمين المشاركين في البرامج التي تدرّب المهنيين للعمل في علاج الأورام الإشعاعي. ويوفّر المنشور لمحة شاملة عن معارف الفيزياء الطبية الأساسية اللازمة، في شكل منهج لعلاج الأورام الإشعاعي العصري. وسيكون المنشور مفيدا بصفة خاصة لطلاب الدراسات العليا والأطباء المقيمين المشاركين في برامج الفيزياء الطبية، والأطباء المقيمين في مجال علاج الأورام الإشعاعي، وكذلك الطلاب في برامج تكنولوجيا قياس الجرعات والعلاج الإشعاعي. وسيساعد المنشور من يحضّرون لامتحانات الاعتماد المهني في علاج الأورام الإشعاعي، أو الفيزياء الطبية، أو قياس الجرعات، أو تكنولوجيا العلاج الإشعاعي. وقد أقرّته عدة منظمات دولية ووطنية، وتم بالفعل استخدام المادة المعروضة لتحديد مستوى المعرفة المتوقع من أخصائيي الفيزياء الطبية على نطاق العالم.

والكتاب مستكمل بقرص مضغوط (CD) يحتوي على أكثر من ٢٥٠٠ شريحة للتدريس والتوضيح.

## التذييل الرابع

### مثال لوثائق الخبرة الإكلينيكية (دفتر التسجيل)

دفتر التسجيل هو مكوّن واحد (رقم ٣) من المكوّنات الخمسة لحافظة وثائق التدريب، التي قد تشمل ما يلي:

- ١- البيانات الشخصية للمتدرب
- ٢- وثائق التدريب العلمي
- ٣- وثائق إجراءات التدريب الإكلينيكي (دفتر التسجيل)
- ٤- سجلات العروض الرسمية التي قدمها المتدرب
- ٥- المنشورات

ودفتر التسجيل هو أداة منظّمة لتسجيل وتوثيق الخبرة المتزايدة طوال فترة التدريب. وهو أداة تتيح التجميع المنتظم للمعلومات التي يلزم تسجيلها لرصد التطور المهني للمتدرب في مجال علاج الأورام الإشعاعي.

وينبغي أن يكون المتدرب مسؤولاً عن إكمال دفتر تسجيله بطريقة مرضية. ولا يمكن أن يتحقق ذلك على النحو الأمثل إلا إذا تم تعريف المتدربين بالمنهج الدراسي الأساسي وجميع عناصر دفتر التسجيل في بداية تدريبهم، وتشجيعهم ومساعدتهم على جمع الوثائق ذات الصلة في كل مرحلة والاحتفاظ بها. وينبغي أن يراجع المشرفون المباشرون دفتر التسجيل أيضاً بصورة دورية وأن يراجع مدير البرنامج في وقت التقييم النهائي.

وينبغي أن يكون دفتر التسجيل الإكلينيكي:

- وثيق الصلة بالمنهج الدراسي الأساسي للتدريب
- غير مشتمل إلا على البيانات الضرورية لغرض التقييم
- سهل الاستعمال
- يركز على نوعية البيانات وليس على حجمها

وفيما يلي مثال لدفتر تسجيل إجراءات نمطي لمتدرب على العلاج الإشعاعي بالأشعة الخارجية. ويحتوي الدفتر على رقم تحديد هوية المريض، والتاريخ، ودور المتدرب في الإجراء (ر ك = رعاية كاملة، ر ج = رعاية جزئية)، وموضع الورم، ومرحلة المرض، وشهادة المشرف.

توضيح المصطلحات: رعاية كاملة (ر ك)، تقابلها رعاية جزئية (ر ج):

**رعاية كاملة** – عُنِي المتدرب بالمريض الفرد في العيادة الخارجية في مرحلة الاستشارة الأولية، وبعد إجراء الفحوص ذات الصلة، وفي مرحلة المحاكاة والتخطيط، والموافقة المستنيرة، ووصف العلاج، وأثناء العلاج. ويشكّل إكمال هذا المسار الكامل تجربة تدريبية مثلى، وينبغي أن يسجّل باعتباره 'رعاية كاملة' في الجزء الخاص بـ 'مستوى الرعاية'.

رعاية جزئية - في الشعب التي يتناوب فيها المتدربون للطواف على وحدات محدّدة الوظيفة ( العيادة الخارجية، تخطيط العلاج الإشعاعي) ويتعذر فيها رصد عملية العلاج الإشعاعي برمتها، يوصى بالاحتفاظ بسجل بالمرضى الذين تم وصف المعالجات وتخطيطها لهم وأن يُسجّل ذلك باعتباره 'رعاية جزئية' في هذا العمود.

الرأس والرقبة:

### الحجرة

رقم الهوية	التاريخ	مستوى الرعاية (كلية/جزئية)	التشخيص	المدرّس (التوقيع)
٦/١٢٣	٧/١/٣٠	رك	T3 المزمارة	...
٦/٤٥٦	٧/٢/٢٠	رك	T4 تخطيطية	...
٧/٧٨٩	٧/٣/١٠	رج	T3 بعد الجراحة	...
٧/١٢٣	٨/١/٢	رج	T3 معالجة كيميائية مزامنة	...
٧/٤٥٦	٨/٦/١٥	رك	T3 تحت المزمارة	...
٧/٧٨٩	٨/٨/٣٠	رج	T2 فوق المزمارة	...

### المصدر:

HUNTER, R.D., MACIEJEWSKI, B., LEER, J.W., KINAY, M., HEEREN, G., for the European Board of Radiotherapy (Radiation Oncology). Training Logbook for Radiotherapy, *Radiotherapy and Oncology* 2004:70 117–121.

ويمكن إعداد جدول مماثل يحتوي على نوع الإجراء الخاص بالعلاج بالتشعيع الداخلي وبالفيزياء.

العلاج بالتشعيع الداخلي	الفيزياء العملية
داخل التجويف	التوزيعات اليدوية للجرعات التماثلية
خِلاي	قياس الجرعات للحقول غير المنتظمة
داخل الأُمة	قياس الجرعات للمريض
	غرفة القوالب

## ببليوغرافيا

### الكتب:

DEVITA, V.T., HELMANN, S., ROSENBERG, S., Cancer: Principles and Practice of Oncology, 7<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins.

GUNDERSON, L.L., TEPPER, J.E., Clinical Radiation Oncology, 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier (2007).

HALL, E.J., GIACCIA, A.J., Radiobiology for the Radiologist, 6<sup>th</sup> ed., Lippincott Williams & Wilkins (2005).

KHAN, FAIZ M., Treatment Planning in Radiation Oncology, 2<sup>nd</sup> ed., Lippincott Williams & Wilkins.

LEIBEL, S.J., PHILLIPS, T. J., Textbook of Radiation Oncology, Saunders (2004).

PEREZ, C.A., BRADY, L.W., HALPERIN, E.C., Principles and Practice of Radiation Oncology, 5<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, (2007).

PODGORSAK, E., Radiation Oncology Physics: a handbook for teachers and students, International Atomic Energy Agency (2005).

JOINER, M., VAN DER KOGEL, A., Basic Clinical Radiobiology, 4<sup>th</sup> ed. Hodder Arnold (2009).

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students, Training Course Series 42, IAEA, Vienna (2010).

### مواقع الإنترنت:

International Atomic Energy Agency  
<http://www.iaea.org/>

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

European Society for Therapeutic Radiology and  
Oncology  
<http://www.estro.org>

الجمعية الأوروبية للعلاج الإشعاعي ودراسة  
الأورام

American Society for Therapeutic Radiology and  
Oncology  
<http://www.astro.org/>

الجمعية الأمريكية للعلاج الإشعاعي ودراسة  
الأورام

American Brachytherapy Society  
<http://www.americanbrachytherapy.org/>

الجمعية الأمريكية للعلاج بالتشعيع الداخلي

Accreditation Council for Graduate Medical Education  
<http://www.acgme.org/acWebsite/home/home.asp>

مجلس اعتماد الدراسات الطبية العليا

Trans-Tasman Radiation Oncology Group  
<http://www.trog.com.au/>

فريق علاج الأورام الإشعاعي لأستراليا  
ونيو زيلندا



## المساهمون في الصياغة والاستعراض

مركز بيتر ماكالم للسرطان، أستراليا	Ball, D.
مركز سانت لوك الطبي، الفلبين	Calaguas, M.J.
الجمعية الأمريكية للعلاج الإشعاعي ودراسة الأورام (ASTRO)، كندا	Cummings, B.
معهد ومركز بحوث راجيف غاندي للسرطان، الهند	Datta, N.R.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	De Sabata, S.M.
الجمعية الأوروبية للعلاج الإشعاعي ودراسة الأورام (ESTRO)، بلجيكا	Gregoire, V.
كلية روبرت وود جونسون الطبية، معهد السرطان في نيوجرسي، الولايات المتحدة الأمريكية	Haffty, B.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Hendry, J.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Holmberg, Ola
الكلية الملكية لأطباء الأشعة، المملكة المتحدة	Hunter, R.D.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Imai, R.
جامعة ماليزيا الوطنية، ماليزيا	Ismail, F.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Jeremic, B.
جامعة ماكماستر في هاميلتون، ومستشفى كريديت فالي، كندا	Jones, G.W.
جامعة رادبود، هولندا	Leer, J.W.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Meghzifene, A.
رابطة أمريكا اللاتينية لعلم الأورام الإشعاعي (ALATRO)، المعهد الوطني للأمراض الورمية، بيرو	Pinillos-Ashton, L.
لجنة التعليم والتدريب التابعة للجمعية الأوروبية لعلم الأشعة العلاجي والأورام، النمسا	Pötter R.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Rosenblatt, E.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Salminen, E.K.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Samiei, M.
مستشفى أ.ك. كامارغو للسرطان، البرازيل	Salvajoli, J.V.



الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Schneider, S.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Vatnitskiy, S.
مركز سانت لوك الطبي، الفلبين	Vega. G.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Wondergem, J.
الوكالة الدولية للطاقة الذرية	Zubizarreta, E.









