

РАДІОЛОГІЧНА ОСВІТА

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 2009

TRAINING COURSE SERIES No. 36

IAEA Syllabus for the Education and Training of Radiation Oncologists

Endorsed by the American Society for Radiation Oncology (ASTRO)
and the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO)

Міжнародна Агенція з атомної енергії (МАГАТЕ)

ПРОГРАМА

з освіти і навчання радіаційних онкологів

(Серії навчальних курсів, № 36)

(затверджена Американським Товариством радіаційної онкології (ASTRO)
і Європейським Товариством Терапевтичної радіології і онкології (ESTRO)
(Відень, 2009)

Передмова

Захворюваність на рак постійно зростає в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. Протягом наступних 25 років більшість нових випадків онкозахворювань та смерті від них буде відбуватися в цих країнах — частково через зростання чисельності населення, більшої тривалості життя і зміни способу життя, але також тому, що системи охорони здоров'я в цих країнах ще не створили потенціалу для запобігання або боротьби проти раку. Однією з основних проблем для багатьох країн, що розвиваються, буде знайти достатні ресурси для вирішення цих тенденцій. МАГАТЕ в царині програм технічного співробітництва (ТС) вже присвятила більше 28% свого загального бюджету на проекти, орієнтовані на здоров'я людини. МАГАТЕ в даний час надає підтримку більш ніж 120 проектам ТС, пов'язаним з променевою терапією в більш ніж 100 державах-членах.

Відсутність достатньої кількості кваліфікованого персоналу є найважливішою проблемою для надання адекватних послуг з радіотерапії у світі, що розвивається. Важливість обговорення і врешті-решт рішення цієї проблеми не можна переоцінити. Існує багато факторів для цього обмеження, зокрема мала кількість робочих місць, низька заробітна плата, відсутність програм підготовки кадрів, труднощі у визнанні акредитації, отриманої в іншій країні, і еміграція фахівців в більш багаті країни. Належне навчання і подальше підтримання професійного рівня має найважливіше значення для планованої радіотерапевтичної допомоги, яка була б ефективною в боротьбі з «тихою кризою» раку в країнах, що розвиваються.

МАГАТЕ приступило до підготовки серії навчальних програм для підготовки спеціалістів з основних професій, які необхідні для надання послуг з радіотерапії. До цих професій входять лікарі радіаційні онкологи, радіаційні медичні фізики, технологи променевої терапії, медсестри радіаційної онкології та клінічні радіобіологи. Хоча багато країн вже розробили і реалізували свої власні навчальні програми для підготовки лікарів радіаційних онкологів, вони, зазвичай, не можуть бути екстрапольовані на країни з низьким або середнім рівнем доходу. Це видання має намір полег-

шити роботу менеджерів і директорів програм підготовки лікарів з радіаційної онкології до моменту створення нових програм або модернізації існуючих. При розробці цієї навчальної програми автори брали до уваги можливі обмеження наявних ресурсів в багатьох країнах і регіонах і в той же час зберігали високий освітній стандарт, який буде залучати стажиста до сучасних концепцій в радіотерапії та усталених ефективних методик.

Ці керівні принципи підготовки являють собою мінімальні вимоги, які необхідно адаптувати, прийняти і запровадити в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. Різні/підвищені вимоги можуть бути доречні в багатших країнах або в умовах кращих ресурсів.

Ця публікація призначена для керівників програм навчання лікарів радіаційних онкологів, а також керівників закладів і викладачів, що беруть участь в плануванні та здійсненні навчального процесу. Програма повинна бути ретельно вивчена і адаптована до реалій конкретного навчального центру або країни. Вона буде переведена на офіційні мови ООН, і ми заохочуємо користувачів перекласти її на місцеву мову, з тим щоб цей інструмент міг бути зрозумілим, обговорюватися і виконуватися всіма членами викладацької команди.

Перший варіант цієї програми був підготовлений під час зустрічі зовнішніх консультантів, які працюють із співробітниками МАГАТЕ у Відні, у серпні 2006 року. До цієї групи входять експерти з великим досвідом не тільки в галузі освіти резидентів, але і в підготовці керівництв та програм навчання резидентів своїх країн або регіонів. Рукопис далі переглядався внутрішніми і зовнішніми рецензентами, знайомими з процесом навчання резидентів в царині радіаційної онкології (див. подяки).

Фахівці і організації, перелічені в основному тексті, співпрацювали у підготовці та рецензуванні цієї програми. Укладачі та рецензенти зробили свій внесок у цю програму в межах своїх особистих можливостей як фахівців з досвідом у навчанні та освіті резидентів з радіаційної онкології в різних регіонах світу. Крім того, ESTRO (Європейське товариство терапевтичної радіології та онкології) і ASTRO (Американське товариство радіаційної онкології) переглянули і схвалили цю програму підготовки лікарів радіаційних онкологів в країнах з низьким і середнім рівнем доходу. Особлива подяка J.V. Salvajoli (Бразилія), N.R. Datta (Індія), J.W. Leer (Нідерланди), G. Vega (Філіппіни) та B. Nafty (США) за їх істотний внесок у розробку і розгляд цього видання.

Співробітник МАГАТЕ, відповідальний за цю публікацію, Е. Розенблат, Відділ здоров'я людини.

ПРИМІТКА ВИДАВНИЦТВА

Згадування конкретних назв країн або територій не передбачає будь-якого рішення видавця, МАГАТЕ, щодо правового статусу таких країн і територій, їх адміністрацій та установ, чи делімітації їх кордонів.

Згадування назв конкретних компаній або продуктів (зареєстрованих чи ні) не означає будь-яких намірів порушити права власності і не повинно бути витлумачено як схвалення або рекомендація з боку МАГАТЕ.

1. ВСТУП

Рак є однією з провідних причин смерті у світі, і захворюваність на рак, згідно з прогнозами, буде зростати, особливо в країнах, що розвиваються. Майже 13 % всіх смертей у світі зумовлені раком. У 2005 році налічувалося понад 7,6 мільйона випадків смерті від раку і 10 мільйонів нових випадків ракових захворювань. Сьогодні в країнах з низьким рівнем

доходів населення більше нових випадків захворювання на рак щорічно ніж у промислово розвинених країнах, і показники захворюваності на рак, згідно з прогнозами, в них значно зростатимуть. До 2020 року дві третини із прогнозованих 10 мільйонів щорічних випадків смерті від раку буде припадати на країни, що розвиваються.

Променева терапія відіграє провідну роль у безперервному процесі лікування раку. Однак, ця технологія не є всебічно доступною, а в деяких країнах не передбачена взагалі. Згідно з МАГАТЕ-каталогом центрів радіотерапії (DIRAC), на січень 2004 року було наявно близько 2000 центрів радіотерапії в країнах, що розвиваються, із менш ніж 2500 телерадіотерапевтичних апаратів, призначених для лікування раку. Є дефіцит не тільки лише апаратів — кожний з них потребує кваліфікованих спеціалістів (радіаційних онкологів, медичних фізиків, технологів-радіотерапевтів, медсестер радіаційної онкології і інженерів обслуговування), а також належних заходів з радіологічного захисту, безпеки, охорони і безперервних і постійних зусиль для забезпечення якості процесу променевої терапії. Має також вирішальне значення зміцнення потенціалу міністерств охорони здоров'я та інших закладів охорони здоров'я для пошуку можливих варіантів, розробки політики і встановлення пріоритетів.

МАГАТЕ сприяє державам-членам у створенні, експлуатації та модернізації об'єктів радіаційної онкології протягом багатьох років. Розвиток людського ресурсу, який включає підготовку радіаційних онкологів, медичних фізиків, технологів променевої терапії і медсестер радіаційної онкології, є невід'ємною частиною допомоги, позаяк нестача таких кваліфікованих фахівців є серйозною перешкодою для забезпечення доступності радіотерапії для онкологічних хворих.

Щоб забезпечити одноманітність і послідовність у навчанні, яке може проводитися різними медичними закладами, що мають власні програми післядипломного навчання в галузі радіаційної онкології, метою формування навчальної програми освіти та професійного навчання лікарів радіаційних онкологів МАГАТЕ має забезпечити керівництвами усіх фахівців і керівників, які беруть участь у викладанні цієї дисципліни. Програма спрямована на вирішення потреб у підготовці кадрів у країнах, що розвиваються, з метою створення загальної та послідовної основи. Вона надає як структуру організації навчання, так і наповнення навчальної програми. Керівні принципи, викладені в базовій навчальній програмі, мо-

жуть бути адаптовані державами-членами як національні.

Ці принципи були закладені на консультаціях представників держав-членів — як розвинених, так і тих, що розвиваються, на їх нараді, що відбулася в штаб-квартирі МАГАТЕ у Відні 14-17 серпня 2006 року, і потім були прокомензовані головними національними і регіональними товариствами радіаційної онкології.

МАГАТЕ визнає відмінності в поширеності і спектрах захворювань, а також відмінності в наявності різних технологій у країнах і регіонах. Національні та регіональні товариства повинні приділяти першорядну увагу темам, закладеним в базову навчальну програму і адаптувати їх до профілів хвороб, що спостерігаються в їх власних країнах/регіонах. Країни з обмеженою кількістю радіаційних онкологів повинні визнати той факт, що онкологічна допомога стає все більш спеціалізованою, а також інші аспекти онкологічної допомоги, такі як необхідність співпраці терапевтичних онкологів і спеціалістів паліативної допомоги з радіаційними онкологами для часткового перекриття програм з різних дисциплін. МАГАТЕ вітає політику міждисциплінарного прийняття рішень щодо кожного конкретного пацієнта, де радіаційний онколог взаємодіє з іншими спеціалістами як компетентний і самостійний фахівець.

2. ВИЗНАЧЕННЯ

Радіаційна онкологія — медична клінічна дисципліна, що використовує іонізуючі випромінювання або окремо, або у поєднанні з іншими засобами лікування хворих із злоякісними чи іншими хворобами. Вона може практикуватися як незалежна онкологічна спеціальність або бути інтегрована в більш широку медичну практику клінічної онкології із застосуванням хемотерапевтичних засобів і таргетної терапії для підсилення дії радіації в комплексному підході для забезпечення всеохопного лікування раку. Радіаційна онкологія передбачає відповідальність за діагностику, лікування, наступні періодичні огляди та підтримку онкологічного хворого.

Існує подвійність термінології: **радіотерапія** і **радіаційна онкологія**, позаяк численні держави-члени прийняли одну з номенклатур для

позначення цієї спеціальності. З нашої точки зору, **радіотерапія** або **променева терапія** є клінічним методом лікування злоякісних пухлин (в деяких випадках і доброякісних захворювань) з використанням іонізуючого випромінювання. Та все ж, **«радіаційна онкологія»** має широке значення, яке засвідчує, що ця медична дисципліна пов'язана з накопиченням та поширенням знань стосовно причин, профілактики та лікування раку та інших захворювань, зокрема спеціальних знань щодо терапевтичного застосування іонізуючих випромінень. Як дисципліна, що існує на стику фізики та біології, радіаційна онкологія пропонує терапевтичне використання іонізуючого випромінювання окремо або в поєднанні з іншими способами лікування, такими як хірургія, хемотерапія і мішенева терапія. Крім того, радіаційна онкологія торкається дослідження базових принципів біології раку, біологічної взаємодії радіації з пухлинною і нормальною тканинами, і фізичних основ лікувальної дії радіації ⁽¹⁾.

Після успішного завершення навчання спеціаліст може вважатися або як «радіотерапевт», або як «радіаційний онколог» залежно від терміну, що використовується в країні його/її підготовки. Термін «радіотерапевт», що тут використовується, відноситься до лікаря, а не радіотерапевтичного технолога (РТТ). Тим не менше, термін *радіаційний онколог* є кращим у цьому документі, зокрема тому, що в деяких країнах термін радіотерапевт відноситься до немедичного персоналу.

3. ЗАГАЛЬНІ ЦІЛІ НАВЧАННЯ

Мета навчальної програми — освіта і навчання лікарів в галузі радіаційної онкології до рівня, щоб бути визнаним спеціалістом, здатним практикувати у спеціальності компетентно і незалежно.

Після успішного завершення навчання, стажисти повинні мати:

1. достатні теоретичні знання і практичні навички для компетентної, безпечної, етичної і

співчутливої практики в радіаційній онкології на рівні, який планувався;

2. уміння організації комплексної допомоги онкологічним хворим, зокрема:

- за ускладнень, пов'язаних із злоякісними захворюваннями і їх лікуванням;
- в реабілітації та паліативній допомозі;
- у психосоціальних аспектах;

3. знання епідеміології, етіології, патології та походження людських пухлин, особливо розповсюджених в країні його/її підготовки;

4. знання та навички вибору необхідних і доступних засобів діагностики і лікування раку;

5. технічні знання і навички в галузі радіаційної онкології на необхідному рівні на основі наявних ресурсів і знань всього масштабу технологій радіаційної онкології і небажаних ефектів радіації, зокрема ускладнень;

6. знання ролі хірургії, терапевтичної онкології та інших медичних дисциплін, пов'язаних з наданням допомоги при онкологічних захворюваннях;

7. здатність інтерпретувати поточні досягнення в галузі онкології і результати досліджень (клінічних, лабораторних або фундаментальних);

8. знання основ різних методів статистики, що використовуються в інтерпретації даних, пов'язаних з онкологією (з особливим акцентом на планування та інтерпретацію результатів клінічних досліджень);

9. достатню зацікавленість, знання і навички, щоб у майбутньому зробити свій внесок в галузь радіаційної онкології.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

4.1. НАЦІОНАЛЬНА АДМІНІСТРАЦІЯ

МАГАТЕ рекомендує державам-членам мати національний орган, який повинний бути кінцевою відповідальною інстанцією в організації та моніторингу програми підготовки кадрів в країні, зокрема впровадження системи періодичного аудиту для оцінки визнаних навчальних закладів і програм (Додаток I).

Національний орган має також нести відповідальність за додержання прав стажистів і їх сертифікацію. Мається на увазі, що національна адміністрація створює відповідний механізм

⁽¹⁾ Джерело: Perez C.A., Brady L.W., Halperin E.C. Principles and Practice of Radiation Oncology, 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2007.

системи довічного навчання для оновлення компетенції тих, хто вже сертифіковані як радіаційні онкологи, щоб підтримувати їх на рівні останніх досягнень у практичному середовищі цієї галузі.

4.2. ТЕРМІН НАВЧАННЯ І КОМПЕТЕНЦІЯ

Загальний термін навчальної програми з радіаційної онкології повинний бути, по можливості, найкоротшим для забезпечення початку роботи випускника в його/її країні, але без шкоди якості навчання. Слід визнати, що в країнах з низьким середнім рівнем доходу брак кваліфікованих фахівців у галузі радіаційної онкології є гострою проблемою. Таким чином, за наявності відповідних ресурсів з місцевих або зовнішніх джерел для створення/модернізації радіотерапевтичного обслуговування, як правило, є нагальна необхідність мати персонал, навчений в можливо найкоротший термін.

Мінімальний термін навчання в галузі радіаційної онкології має бути три (3) роки повного часу зайнятості після закінчення медичної освіти, або еквівалентно збільшений період при неповному робочому дні. Цей період в три роки слід розглядати як мінімальний термін для досягнення повної програми. За ці 3 роки в еквіваленті повної зайнятості кандидати повинні будуть отримати глибокі знання в галузі радіаційної онкології в рамках комплексної допомоги онкологічним хворим, а також і з іншими захворюваннями. Протягом цього періоду кандидат буде працювати як резидент в клінічній радіаційній онкології та брати участь у семінарах, конференціях, навчальних завданнях, міжвідділкових клінічних косиліумах і проведеннях процедур як зовнішнього опромінення, так і брахітерапії.

4.3. РІВНІ НАВИЧОК

Слід визнати, що різні рівні навичок необхідні в залежності від відмінностей в інфраструктурі і обладнанні, що є в різних установах. Рівні 1 і 2 (обов'язкові), описані тут, включають навички, необхідні всім радіаційним онкологам, і тому навчання ним повинно забезпечуватися у всіх навчальних програмах. Елементи, представлені як рівень 3, вважаються бажаними, але не є обо-

в'язковими. Однак, кожен стажист повинен ознайомитися і з ними або через дидактичну підготовку та/або з клінічного досвіду.

Рівень 1:

- Основи планування радіотерапії за допомогою традиційної рентгенодіагностики або конвенційного флюороскопічного симулятора з використанням кісткових орієнтирів, шкірних маркерів, внутріпросвіткового або внутріпорожнинного контрастування та свинцевого дроту чи рентгеноконтрастної мітки для визначення об'єму мішені і критично важливих структур.

- Ручний розрахунок дозного розподілу за допомогою ізодозних карт або простої 2-вимірної (2В) програми по контуру реконструкції.

- Лікування на кобальтовому апараті з використанням простих полів. Використання ортовольтних ікс-апаратів для лікування раку шкіри і поверхневих пухлин також входить в цей рівень.

- Брахітерапія з ручним завантаженням або з афтелодингом зі стандартною дозиметрією.

- Прості роботи в муляжній кімнаті.

Рівень 2:

- Проміжний рівень планування з використанням простого симулятора з контуруванням пацієнта або КТ-симулятора, анатомічна реконструкція з використанням діагностичної КТ-інформації, отриманої в позиції лікування, визначення об'єму мішені і критично важливих структур. Створення ґрунтованого на цій інформації індивідуального двовимірного (2В) або тривимірного (3В) плану лікування за допомогою системи планування.

- Проведення лікування з використанням кобальтового апарата або лінійного прискорювача. Перевірка положення пацієнта в ході процедури і коригування в разі потреби. Муляжна кімната та іммобілізаційні пристрої.

- Внутріпорожнинна, інтерстиціальна і внутріпросвіткова брахітерапія з афтелодингом та індивідуальним плануванням дози.

Рівень 3: (бажано, але не обов'язково)

- Здійснення комплексного планування лікування за допомогою спеціального КТ-симулятора.

- Використання МРТ, ПЕТ та/або ПЕТ/КТ інформації за технологією синтезу зображення. Визначення пухлинних об'ємів та

органів ризику. Використання гістограм об'єму дози (ГОД). Виконання індивідуального ЗВ-плану для висококонформних множинних полів і/або сегментів на основі зворотного планування лікування.

- Проведення лікування на лінійному прискорювачі з багатостулковим коліматором (БСК). Протоколи перевірки за допомогою портал-зображення і використання інвіво-дозиметрії.

- Цей рівень включає в себе такі методи, як віртуальне моделювання, променева терапія модульованим за інтенсивністю струменем (ПТМІС), променева терапія із зображальним супроводом (ПТЗС), інтраопераційна променева терапія (ІПТ), стереотаксична радіохірургія (СТР), адаптивна променева терапія (АПТ), дихальновентильне та тривимірне (ЗВ) графічне планування брахітерапії.

- підготовка на рівні 3 повинна включати вивчення і розуміння осьової рентгенанатомії, виявлення пухлин і структури органу, розмежування та картування пухлинних об'ємів і органів ризику та здійснення планування лікування на основі пухлинних об'ємів.

4.4. ВИМОГИ ДО СЛУХАЧІВ

Кандидат на післядипломне проходження підготовки в галузі радіаційної онкології повинний бути випускником медичного закладу, що завершив в ньому весь навчальний план. Відповідальність за наявність у кандидата достатніх базових знань з медицини, адекватних для успішного проходження ним навчання за програмою з радіаційної онкології, покладається на навчальний заклад, який приймає кандидата на навчання.

4.5. НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ

4.5.1. Загальні вимоги

Навчальний заклад, який пропонує підготовку кадрів, повинний бути акредитованим національним органом за допомогою аудиту (Додаток І) з урахуванням наявності необхідної інфраструктури, клінічного матеріалу, обладнання для радіаційної терапії та адекватного викладацького складу, як описано в цій програмі (4.7).

Навчальний заклад повинний мати необхідну інфраструктуру, персонал і пацієнтів різного профілю для забезпечення підготовки різного рівня кваліфікації, як описано в цій програмі. Національний орган може акредитувати навчальний заклад з підготовки в різних рівнях.

Якщо вимоги до навчального закладу, викладені в цій програмі, не можуть бути задоволені жодною установою, деякі навчальні заклади можуть співпрацювати, щоб запропонувати комплексну програму, яка відповідає цим вимогам.

Ці асоційовані заклади повинні розглядатися як частини **однієї навчальної програми**. Кожний афільований заклад може мати локального координатора своєї частини навчальної програми, який буде відповідати за освітню діяльність в даному центрі (місцевого координатора програми). Один з них буде директором усієї програми, тобто нести відповідальність за повну програму навчання.

Навчальний заклад повинний бути афільованим з лікарнею, де надаються адекватні медичні послуги хірургічного і терапевтичного профілю з гінекологічним, патологоанатомічним, діагностичною радіологією, ядерної медицини та іншими спеціалізованими відділеннями.

Крім того, відповідні навчальні заклади повинні мати достатню кількість довідників, журналів і вільний доступ до комп'ютерних систем пошуку медичної літератури.

Навчальний заклад повинний забезпечити виклад клінічних та фундаментальних наук за допомогою регулярних лекцій, тематичних презентацій, конференцій та дискусій, що мають відношення до практики радіаційної онкології.

Рекомендується, щоб програма навчання забезпечувалася низкою заходів, які зроблять істотний внесок в освіту стажиста, таких як: конференції нових випадків, журнальні клуби, семінари і міждисциплінарні онкологічні ради.

Повинна бути також забезпечена — через механізм документування — участь кандидата в лекціях, конференціях, навчальних раундах, тематичних доповідях за різними темами, зокрема з радіаційної онкології, радіотерапії, хемотерапії, біології раку, статистики, радіаційної біології, медичної фізики тощо відповідно до основного курсу навчання.

4.5.2. Інфраструктура навчальних закладів

Відповідно рівню інфраструктура (афільованих) навчальних закладів описується таким чином:

Обов'язкове для рівнів 1-2

1. Телетерапія: щонайменше два мегавольтних апарати, один з яких може бути кобальтовим, а другий — лінійним прискорювачем з або без струменя електронів.
2. Брахітерапевтичний апарат, бажано високої потужності дози.
3. Симулятор конвенційний або КТ.
4. Система планування лікування або обладнання для комп'ютеризації планування лікування.
5. Обладнання муляжної кімнати.
6. Обладнання для дозиметрії та фізичного забезпечення якості (ЗЯ).

Бажане для рівня 3

1. Устаткування для проведення ЗВ-конформної, модульованої за інтенсивністю і, по можливості, стереотаксичної радіотерапії, радіохірургії та/або інтраопераційного опромінення.

Не все це устаткування необхідне для рівня 3.

2. Лабораторія пухлиної біології та/або радіобіології.

У випадку, коли навчальний центр не може забезпечити все обладнання/методів, пов'язаних з рівнями 1-2, директор програми (ДП) (див. 4.7.) повинний укласти договір про співпрацю з іншими координаторами, з тим, щоб стажисти ротувалися в асоційованих центрах, де ці методи використовуються.

Для рівня 3 ДП може прийняти рішення направити стажистів у відповідні центри для отримання клінічного досвіду в їх умовах.

4.5.3. Розмір навчальних закладів

Для забезпечення достатньої кількості і різноманітності пацієнтів їх мінімальна кількість повинна лікуватися в рамках програми зовнішнього опромінення (пропонується не менше 500 пацієнтів на рік) і проводитися достатня кількість процедур брахітерапії для забезпечення вимог відповідно до національних керівних принципів.

4.6. ПРОГРАМА НАВЧАННЯ

Програма повинна узгоджуватися з керівними принципами, викладеними в цьому плані і конкретними національними вимогами.

Структура навчальної програми, розподіл часу, розподіл обов'язків і завдань кожного модуля кожної індивідуальної програми підготовки повинні бути викладені в письмовій формі на початку терміну навчання.

Стажист має усвідомити цілі навчання і також встановити особисті цілі для кожного модуля.

Освітня ефективність програми повинна регулярно оцінюватися на систематичній основі в рамках директора програми через оцінку навчальних програм і викладачів.

4.7. ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

4.7.1. Директор програми (ДП)

Кожний навчальний заклад чи інтегрована програма повинні призначити одного ДП відповідальним за навчальну роботу. Він/вона може і не обов'язково бути завідувачем відділку. Він/вона повинні бути висококваліфікованими (мати підготовку радіаційного онколога) зі значним досвідом у освіті стажистів і організаційними навичками.

ДП відповідає за загальне управління навчанням, його структурою і змістом. ДП гарантує, що навчання відповідає критеріям, встановленим в цьому плані, і тим, що передбачені національним органом. ДП повинний організувати регулярні зустрічі з викладацьким складом для оцінки загального прогресу і задоволення заявлених цілей.

Директору програми слід обговорювати індивідуально з кожним стажистом на періодичній основі його/її успіхи в навчанні відповідно до оцінок викладачів, навчального журналу і результатів іспитів. Ці співбесіди повинні бути задокументовані.

4.7.2. Викладачі медичних дисциплін (радіаційна онкологія)

В активну викладацьку діяльність має бути залучена достатня кількість співробітників. Адекватне кадрове забезпечення означає, що відношення стажисти/викладач не повинно перевищувати 1,5–2,0 до 1. Викладачі повинні

приділяти достатньо часу навчальній роботі і мати необхідну кваліфікацію, як це визначено національним органом.

4.7.3. Викладачі медичної фізики

Медична фізика повинна бути достатньо представлена в кожній навчальній програмі.

Отже, як мінімум один кваліфікований медичний фізик повної робочої зайнятості повинний брати активну участь у процесі навчання. Фізичний персонал має нести відповідальність за викладання розділів, присвячених основам радіаційної фізики, прикладній медичній радіаційній фізиці, зокрема плануванню лікування, елементам дозиметрії, забезпеченню якості та радіаційному захисту.

4.7.4. Викладачі радіобіології

Визнаючи, що не всі заклади будуть мати онкологічних біологів чи радіобіологів в штаті персоналу, мінімальна вимога полягає в забезпеченні достатньої підготовки в радіобіології та біології раку, щоб задовільнити до кінця вимоги базової навчальної програми.

Дистанційний навчальний курс МАГАТЕ «Прикладні науки до онкології» (ПНО, Додаток II), доступний у форматі компакт-диску і повністю завантажуваний з веб-сайта МАГАТЕ, може бути використаним на додаток до викладання радіаційної біології та для самооцінки стажистів. Крім того, рекомендуються два широко використовуваних підручники з радіобіології (див. у кінці).

5. ІНШІ РЕСУРСИ

5.1. ТЕЛЕМЕДИЧНА МЕРЕЖА ТА ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАННЯ

Ресурси електронного навчання (Е-навчання) сприяли б розширенню програми навчання і допомогали б доповнити освіту резидентів.

Рекомендується використовувати дистанційний навчальний курс МАГАТЕ «Прикладні науки в онкології» (ПНО). Модулі дистанційного навчання МАГАТЕ з фундаментальних наук онкології можуть сприяти навчальній програмі, а також дозволити самооцінку стажистам. Цей курс являє собою введення в прикладні науки в онкології. Він не претендує на

всеосяжність, але допомагатиме стажисту вивчити компоненти фундаментальних наук навчальної програми, зазначені в цьому документі.

Програма охоплює вісім предметів, кожен з яких складається з низки модулів. Вона покликана доповнити підручники інформацією і практичними прикладами, і дати огляд знань, які не легко знайти в одному підручнику.

Курс був підготовлений для МАГАТЕ, щоб надати можливість онкологічної освіти лікарям країн з малою можливістю освіти в даний час. Зміст цього курсу дистанційного навчання представлений в Додатку II.

У зв'язку зі швидким розвитком і легкою доступністю інформаційних технологій Е-навчання через мережі телемедицини (телеконференційні або відеоконференційні) може бути випробуване з метою сприяння міжзакладовому навчанню. Воно може бути використаним як віртуальна класна кімната для стажистів, щоб забезпечити одночасне навчання широкої їх групи, а також сприяти навчанню без відлучання стажистів на тривалий час з їх «домашнього» закладу.

Телемедичні системи можуть бути також використані для веб-консультацій, телеконференцій та веб-лекцій.

В стратегію МАГАТЕ входить створення регіональних онкологічних навчальних мереж, за допомогою яких країни того чи іншого регіону, які в даний час мають більше можливостей в царині контролю онкологічних захворювань і перебувають в аналогічних умовах, можуть слугувати як наставники для інших країн в тому ж регіоні. Спираючись на модерні інформаційні технологічні засоби і позитивний досвід кількох країн, де, попри низький рівень ресурсів, створені успішні системи навчання, кожна Регіональна онкологічна навчальна мережа буде використовуватися і «Міжнародною Дорадчою Мережею боротьби проти раку» (Cancer Control International Mentorship Network), і «Віртуальним університетом боротьби проти раку» (Virtual Cancer Control University).

Віртуальний Університет боротьби проти раку може надати доступ через Інтернет до останніх методів навчання з радіотерапії, а також дозволяє здійснювати обмін інформацією та

проводити відеоконференції з усіх аспектів міждисциплінарних проблем боротьби проти раку. Таке навчання дозволить значній кількості штатних експертів вчитися без необхідності долати великі відстані.

6. ДОКУМЕНТУВАННЯ УСПІХІВ У НАВЧАННІ

6.1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Навчальний заклад повинний вести записи клінічних ротацій кожного стажиста, поточних оцінок знань і щоденник.

Стажер, в свою чергу, зобов'язаний вести облік своїх навчальних процедур (щоденник). Записи можуть бути розширеними до портфоліо, зокрема мати 5 розділів:

1. персональні дані стажиста;
2. документування наукової підготовки;
3. документування клінічних навчальних процедур (щоденний журнал);
4. записи офіційних виступів стажиста;
5. публікації.

6.2. ПРОПОНОВАНИЙ ФОРМАТ ПОРТФОЛІО

Портфоліо буде невід'ємною частиною систематичного збору інформації, яка допомогатиме стежити за професійним розвитком особистості стажиста. Портфоліо повинно заповнюватися стажистом і скріплюватися підписом керівника по кожному із записаних видів діяльності:

Розділ 1: Персональні дані стажиста

Цей розділ буде включати оновлений Curriculum Vitae (CV) з деталями місцевих навчальних програм, які треба буде виконувати, зокрема візити в інші інститути і реєстраційні номери з національного ліцензійного органу.

Розділ 2: Документування наукової підготовки та інші курси

Цей розділ буде включати деталі курсів і програм, відвіданих в закладі чи іншому місці.

Розділ 3: Документування клінічних навчальних процедур

Цей розділ має включати деталі всіх клінічних ротацій та журнал реєстрації всіх клінічних процедур, на яких був присутній і/або які здійснив стажист (Додаток III).

Розділ 4: Записи офіційних виступів стажиста

Цей розділ може включати копії всіх роздавальних матеріалів виступу, прозорки, копії слайдів/презентацій в Power Point та письмові аудит-доповіді, підготовлені для засідань в межах відділу.

Розділ 5: Публікації

В цей розділ записуються постери, представлені на національних або міжнародних конференціях, а також копії будь-яких наукових праць, в яких стажист може бути автором або спів-автором.

7. ОЦІНЮВАННЯ СТАЖИСТА

Національний орган відповідає за створення механізмів оцінювання стажиста. Записи оцінок стажиста повинні постійно підтримуватися в закладі. Механізми оцінювання можуть включати:

- оцінка керівника,
- періодичні інтерв'ю з директором програми,
- оцінка щоденника чи портфоліо,
- іспити.

Записи повинні наприкінці містити посвідчення програмного директора щодо задоволеності повного виконання стажистом програмних вимог. Стажист потім буде сертифікований у відповідності до створеного національним органом механізму як радіаційний онколог з незалежною практикою.

8. БАЗОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

8.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Протягом періоду навчання кожний стажист повинен придбати *знання* (Категорія А == дидактичне навчання) або *знання і навички* (Категорія В == інтерактивне/практичне навчання) з перелічених тем в базовій навчальній програмі з радіаційної онкології.

Категорія А: стажист повинен набути знання за дидактичної підготовки.

Категорія В: стажист повинен набути і адекватних знань, і клінічних навичок в царині надання медичної допомоги онкологічному хворому і адміністрування у відділку.

Для отримання достатніх клінічних навичок стажист повинний пролікувати мінімально ви-

значену кількість пацієнтів під кваліфікованим наглядом.

Кількість пролікованих стажистом хворих визначається як еквівалент повного лікування пацієнта від першого візиту в клініку до остаточної виписки із клініки під наступний диспансерний нагляд («повний випадок-еквівалент»). Кожний стажист повинний провести принаймні 400—450 випадків «повного еквівалента» протягом клінічного навчання радіаційної онкології і ротації.

Кількість і типи необхідних брахітерапевтичних процедур повинний визначити національний орган. По завершенню навчання стажисти будуть знайомі з усіма аспектами брахітерапії: плануванням, відпусканням процедури і веденням хворого, зокрема він/вона мають демонструвати знайомство з тими задачами брахітерапевтичного лікування, які зазвичай виконуються радіаційним онкологом.

Категорії знань та навичок, очікуваних від стажистів для кожного компонента навчальної програми, мають бути ухвалені національним органом з урахуванням захворюваності на рак в країні або регіоні. Категорії, зазначені в базовій програмі, пропонуються з боку МАГАТЕ.

8.2. НАУКОВА ПІДГОТОВКА

Бажано, щоб стажист осяг принципи проведення клінічних досліджень у царині радіаційної онкології та основи методології обробки даних і статистичного аналізу. Бажано, щоб стажист брав участь у клінічних дослідженнях, що проводяться у відділенні. Він повинний, щонайменше, бути здатним розуміти та інтерпретувати публікації в науковій літературі.

Беручи участь у поточних дослідженнях у відділі, стажист може розпочати і завершити дослідження під керівництвом кваліфікованого наставника або в рамках проекту із зовнішнім наставником чи обома. Стажистів необхідно в процесі навчання обізнати про можливі джерела фінансування досліджень або про інші заклади, в яких такі дослідження могли б мати місце.

8.3. КОНКРЕТНІ ЗАВДАННЯ

8.3.1. Програма базових наук

8.3.1.1. Загальні знання

Епідеміологія раку

Профілактика раку, скринінг, раннє виявлення та освіта громадськості

Класифікація пухлин та система стадіювання

Лікування: хірургічне, хемотерапевтичне, гормональне, інші форми лікування і комбіновані його способи, зокрема ризики та вигоди синхронної хеморадіотерапії.

Структура/організація онкологічної служби. Мультидисциплінарна допомога.

8.3.1.2. Анатомія (А)

Зрізова анатомія, зокрема практичні заняття з оконтурювання об'єму мішені і критично важливих структур (Б)

8.3.1.3. Патоморфологія (А)

8.3.1.4. Біологія злоякісних пухлин

Фізіологія пухлин (А)

• ангиогенез

• мікрооточення

• гіпоксія і реоксигенація

Проліферація клітин в пухлині (А)

• клітинний цикл і контроль клітинного циклу

• проліферація і загибель клітин

• пухлинна гетерогенність

• метастази

Спадковий рак (А)

Генетика раку (А)

8.3.1.5. Радіобіологія

Взаємодія випромінення на молекулярному рівні (А)

• поглинання випромінення

• пошкодження і відновлення ДНК

• хромосомні аберації

Клітинні ефекти, механізми клітинної смерті (А)

• криві виживаності клітин

• моделі клітинних летальних уражень

• радіочутливість

• вплив кисню, сенсibilізатори і протектори

• сигнальна трансдукція

Системи нормальної тканини (А)

• проліферативна і клітинна організація

• відгук на опромінення

• об'ємні ефекти

- Гострі і пізні реакції нормальних тканин (В)
- клінічні прояви
 - чутливість
 - толерантність до повторного лікування (повторного опромінення)
- Фракціонування час-доза (В)
- фракціонування
 - лінійно-квадратична (ЛК) модель;
- α/β -концепція
- фактор часу (для пухлин і нормальних тканин)
- Пухлинні відповіді (В)
- загальний час лікування
 - прискорена репопуляція
- Комбінування системної і променевої терапії (В)
- послідовність способів
 - молекулярні мішені
- 8.3.1.6. Основи радіаційної фізики
- Структура атома та ядра (А)
- Радіоактивність і розпад (В)
- Генерування ікс-променів, фотони і електрони
- Властивості корпускулярного і електромагнітного випромінювання (А)
- Радіаційні взаємодії
- Якість струменя випромінювання і доза
- Радіаційні вимірювання і калібрування
- Радіоізотопи (А)
- 8.3.1.7. Прикладна радіаційна медична фізика
- Ікс-променева трубка (А)/
- Кобальт-60 апарати (В)
- Лінійні прискорювачі (В)
- Спеціалізовані коліimatorні системи (А)
- Розподіл поглинутої дози (В)
- Специфікація об'єму мішені (В)
- Брахітерапія (А)
- Специфікація поглинутої дози в мішені при зовнішньому опроміненні (В)
- Специфікація поглинутої дози в мішені при брахітерапії (В)
- Дозиметрія і планування лікування, зокрема тривимірної конформної променевої терапії (ЗВ-КПТ) (А)
- Імобілізація при ЗВ-КПТ (А)
- Зображення для радіаційної онкології, використання зображення для планування лікування
- Перевірка укладення та доставки дози (портальні зображення, інвіво-дозиметрія) (А)
- КТ і конус струменя КТ (А)
- Нові методики в галузі радіаційної онкології; ІМРТ/ПТРСЗ (А)
- Інформатика (DICOM, мережі, PACS, управління даними)
- Спеціальні методики опромінення:
- тотальне опромінення тіла (ТОТ) (А)
 - стереотаксична радіохірургія (СРХ) (А)
 - тотальне опромінення шкіри електронами (ТОШЕ) (А)
 - терапія частинками (протонами, важкими іонами) (А)
- Забезпечення якості
- 8.3.1.8. Принципи радіологічного захисту
- Загальна філософія, ALARA (А)
- Основні правила радіологічного захисту
- Регулювання та національна інфраструктура
- Безпечна експлуатація устаткування теле-радіотерапії і брахітерапії
- Ризик індукції вторинних пухлин (А)
- Ваговий фактор еквівалентної тканинної дози (В)
- Запобігання аварійним опроміненням в променевій терапії
- Питання радіологічного захисту при зображальних технологіях
- Медичне опромінення
- Професійне опромінення
- Опромінення населення і невідкладне планування
- стохастичні і детерміновані ефекти (А)
 - радіаційний канцерогенез
 - радіаційні ефекти на ембріон і плід (А)
- 8.3.1.9. Зображення та об'єм мішені
- Умови зображення, процедури і технології (А)
- Орієнтоване на пухлину зображення (А)
- Топометрія в променевій терапії (В)
- Визначення об'єму мішені в клінічній практиці (В)
- Великий пухлинний об'єм (ВПО), Клінічний об'єм мішені (КОМ), Планований об'єм мішені (ПОМ) і відповідні рекомендації МКРО (В)
- Прогрес в зображальних технологіях (А)

8.3.1.10. Оцінка результатів лікування і клінічні дослідження

- Епідеміологія раку (А)
- Пошук доказів (А)
- Дизайн клінічних випробувань (А)
- Критична оцінка наукових публікацій і презентацій (А)
- Аналіз виживаності (А)
- Орієнтовані на пацієнта цілі клінічних випробувань (А)
- Систематичний перегляд і мета-аналіз (А)
- Аналіз клінічних рішень (А)
- Прогностичні індекси (А)
- Звітність (А)
- Вплив часу очікування на результати лікування (А)

8.3.2. Клінічний навчальний план

8.3.2.1. Загальні клінічні компетенції

Як відповідальний і незалежний член між-дисциплінарної команди фахівців з радіаційної онкології повинний бути здатним:

- розпізнавати симптоми і ознаки раку,
- скласти діагностичний план при підозрі пухлини чи метастазів і виконати стадіювання і класифікацію виявленої пухлини,
- зробити прогностичні оцінки, визначити мету лікування, вибрати спосіб радіотерапії (або комплексний спосіб), скласти план і провести оптимальну променеву терапію та вести хворого протягом і після лікування,
- застосовувати радіобіологічні навички в клінічній практиці,
- діагностувати, оцінити та лікувати небажані ефекти променевої терапії, оцінити вплив радіаційної онкології на якість життя,
- спілкуватися адекватно і коректно з онкологічними хворими і їх родинами,
- надавати допомогу щодо загальних психологічних реакцій на кризу і заключний етап життя,
- проводити підтримне/симптоматичне лікування та догляд в термінальній стадії,
- визнати власну обмеженість і звернутися до відповідних суміжних співробітників і колег при необхідності і за можливості (рентгенологів, терапевтичних онкологів, фахівців з паліативної допомоги, біль-фахівців),

- вести медичну практику у відповідності до медичної етики та прав пацієнтів.

8.3.2.2. Конкретні органи та/чи хвороби

Протягом навчання кожний стажист повинен придбати знання (Категорія А) чи знання і навички (категорія В) з нижчеперерахованих тем. Зазначені категорії можуть бути змінені національним органом з огляду на національні або регіональні епідеміологічні відмінності.

Рак голови та шиї

- порожнини рота (В)
- ротоглотки (В)
- носоглотки (В)
- гортаноглотки (В)
- гортані (В)
- порожнини носа та приносових пазух (В)
- ока та орбіти (В)
- слинних залоз (В)
- щитоподібної залози (А)
- інші (наприклад, метастази в шийні лімфоузлу, меланома) (А)

Рак шлунково-кишкового тракту (ШКТ)

- стравоходу (В)
- шлунка (В)
- печінки та жовчних шляхів (А)
- підшлункової залози (А)
- товстої/прямої кишки (В)
- відхідника (В)

Рак грудної клітки

- недрібноклітинний рак легені (В)
- дрібноклітинний рак легені (В)
- тимомі і/або пухлини середостіння (В)
- мезотеліома (А)

Пухлини кісток і м'яких тканин (В)

Рак шкіри, зокрема злоякісна меланома і безпігментні пухлини (В)

Рак грудної залози (В)

Гінекологічні пухлини

- шийки матки (В)
- ендометрія (В)
- яєчників і маткових труб (В)
- піхви (В)
- вульви (В)

Пухлини сечостатевого тракту (ССТ)

- простати (В)
- сечового міхура (В)
- яєчок/семіноми (В)
- яєчок/не семіноми (В)
- нирок (А)

-
- сечоводу (А)
 - сечівника (А)
 - пеніса (А)

Лімфоми і лейкози

- хвороба Годжкіна (В)
- негоджкінська лімфома (В)
- лейкоз (В)

Пухлини центральної нервової системи (В)

• внутрічерепні пухлини дорослих, зокрема пухлини гіпофіза (В)

- внутрічерепні пухлини дитячого віку (В)
- пухлини спинного мозку (В)

Рак невідомої первинної локалізації (В)

Паліативна радіотерапія

- скелетних метастазів (В)
- метастазів мозку (В)
- стиснення спинного мозку (В)
- синдрому верхньої порожнистої вени (В)
- обструктивного синдрому (В)
- синдромів кровотечі (В)

Повторне опромінення (В)

Дитячі пухлини (А)

Доброякісні захворювання (А)

(Закінчення в наступному числі журналу)

*Переклад з англійської І. М. Пилипенка
(за редакцією чл.-кор. АМНУ, професора
М. І. Пилипенка)*

*© Передрук зі згоди авторів перекладу
(без права внесення будь-яких змін)*