

- ні лазерні центратори, лазерний бек-поінтер).
- МПК CobraLeaf та фрезерний верстат Isel ICP 3020 з ЧПК.
 - Водний фантом WP3840/RMD100-5 з автоматичною системою вертикального позиціонування циліндричної камери.
 - Клінічний дозиметр-електрометр T10009 Unidos E з іонізаційною камерою TW30013 типу Farmer 0,6 см³.
 - Прецизійний цифровий барометр L991385 OPUS 20 THIP.
 - Прецизійний ртутний термометр L654004.
 - Рентгенівська самопроявна плівка.
 - КСДП PlanW-2000 UJP Praha.
 - Програмне забезпечення «Precisis CobraLeaf 5.6.0».

Як методики були використані: серія технічних доповідей МАГАТЕ № 398; «Методика виконання вимірювань поглиненої дози у воді для гамма-випромінювання Кобальт-60 на апаратах дистанційної променевої терапії MBV 12-042-2009», атестована і затверджена Національним науковим центром «Інститут метрології»; технічні умови та інструкції з експлуатації обладнання від UJP Praha та Precisis Euromechanics GmbH (Німеччина).

Отримані результати та висновки. Завдяки вжитим заходам вдалося досягти необхідного рівня якості геометричних параметрів пучка для мультипелюсткового коліматора. Також була виявлена необхідність внесення поправок як до КСДП, так і до програмного забезпечення фрезерного верстату, що в подальшому дозволило досягти коректного експорту-імпорту даних параметрів пучків випромінювання з дотриманням відповідних розмірів фігурних тінювих блоків та розрахунку часу опромінення.

Верифікація багатопільних планів опромінення у водному фантомі проводилася у відносно вільній геометрії за багатьма точками на різних відстанях від вісей пучків, що підтвердило середній показник девіації дози, доставленої на глибину у тканинно-еквівалентне середовище, від розрахункової дози в амплітуді до 1,5%.

На підставі результатів досліджень мультипелюстковий коліматор CobraLeaf CL-1000 визнаний гідним для введення в клінічну практику в Миколаївському обласному онкологічному диспансері, що забезпечуватиме додаткові можливості в наданні пацієнтам якісної конформної променевої терапії з використанням гамма-установок із симетричним первинним коліматором.

АНАЛІЗ ГІСТОГРАМ «ДОЗА – ОБ'ЄМ» ПРИ ПЛАНУВАННІ КОНФОРМНОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК ГОЛОВИ ТА ШИЇ

Старенький В.П., Артюх С.В., Білозор Н.В., Карвасарська В.В., Тешнер С.М.
ДУ «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва» НАМН України, м. Харків, Україна

Мета дослідження. Розробити алгоритми аналізу гістограм «доза-об'єм» (ГДО) та на їх основі порівняти плани 3D-конформної променевої терапії (ПТ) та конвенційної ПТ.

Матеріали та методи. У тривимірній планувальній системі Eclipse на основі комп'ютерних томограм було створено 240 планів ПТ для 60 хворих на рак голови та шиї (РГШ), з яких 180 планів для тривимірної ПТ та 60 планів — для конвенційної ПТ. Для кожного плану на основі ГДО оцінено оптимальність дозового розподілу в пухлинному об'ємі та оцінено вплив на спинний мозок за допомогою розроблених коефіцієнтів оптимальності плану та дозового навантаження на спинний мозок.

Результати. У процесі виконання роботи було розроблено коефіцієнт оптимальності плану, що відображає рівномірність дозового розподілу в пухлинному об'ємі у числовій формі. Це дало можливість обробити велику кількість розроблених планів та сформувані критерії, за якими можна оцінити відповідність плану ПТ міжнародним стандартам.

Коефіцієнт оптимальності для тривимірних планів ПТ складав 0,06–0,12, при цьому плани зі значенням коефіцієнта понад 0,1 вважались невідповідними. Для двовимірних планів ПТ цей коефіцієнт складав 0,14–0,47 залежно від конституції хворого на РГШ, що на сьогодні вважається дуже поганим показником.

Крім цього, оцінено вплив на спинний мозок за коефіцієнтом дозового навантаження, що відображає відношення максимальної отриманої дози на спинний мозок до дози, отриманої пухлинним об'ємом. При значенні коефіцієнта 0,61 максимальна доза на спинний мозок не перевищує 45 Гр при максимальній СОД на осередок 70 Гр, тому це значення є пограничним, понад який підвищується ризик розвитку променевого мієліту.

Для тривимірних планів ПТ значення коефіцієнта коливалось від 0,41 до 0,68, а для двовимірних — цей показник складав 0,61–1,14.

Висновки. Впровадження нових методів оцінки гістограм «доза-об'єм» і оцінки впливу на органи ризику дозволили проаналізувати велику кількість планів та підтвердити невідповідність двовимірних планів при лікуванні РГШ світовим стандартам якості ПТ. Таким чином, усі хворі на РГШ за можливості мають отримувати променево-терапію з використанням сучасних лінійних прискорювачів із тривимірним плануванням. За три роки роботи річна безрецидивна виживаність хворих на РГШ, що лікувалися в ДУ «Інститут медичної радіології НАМН України», збільшилася на 15% лише завдяки оптимізації планів ПТ, до того ж не зафіксовано жодного випадку променевого мієліту.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РАДІОТЕРАПЕВТИЧНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ЗА КРИЗОВИХ ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ

Старенький В.П.¹, Стаднік Л.Л.¹, Авер'янова Л.О.²

¹ДУ "Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України", м. Харків, Україна

²Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна

Радіаційна онкологія – неодмінна складова сучасної медицини, яка не може існувати без належного технологічного забезпечення, тому потребує постійної та системної державної підт-

римки. Саме ступінь застосування радіаційних технологій у медицині є безпомилковим індикатором рівня науково-технічного розвитку будь-якої держави. Пафосні заяви щодо європейськості України мають підкріплювати реальні кроки у розвитку високих медичних технологій. Натомість тепер, як ніколи, ми спостерігаємо безсистемність у діях керівництва медичної галузі та його небажання втілювати масштабні проекти та складні технології, які мали б сприяти переведенню медичної допомоги онкохворим на якісно новий рівень. Відсутня планомірна поступова робота у напрямку заміни старого радіаційного обладнання на нове, а за відсутності нової техніки – термін роботи існуючої радіотерапевтичної техніки вичерпується.

На жаль, складна соціально-економічна ситуація, в якій понад два роки перебуває Україна, перекреслила чимало нагальних планів щодо модернізації центрів протонної терапії, і зараз уже йдеться про необхідність утримання тих клінічних потужностей, які вдалося зберегти. Проблема полягає в тому, що починаючи з 2014 р. Україна втратила контроль над сімома онкоцентрами на Донбасі та трьома – в АР Крим (разом з ними – три прискорювачі та 15 гамма-терапевтичних апаратів). Онкохворі із зони АТО, які не мають змоги та бажання лікуватись на окупованій території, звертаються по допомогу до найближчих міст, насамперед до Харкова, Дніпропетровська, Запоріжжя, Маріуполя, Краматорська.

Проте наша радіотерапевтична служба і за кращих часів працювала з перевантаженням, а наразі відділення протонної терапії взагалі можуть опинитись на грані зупинки. Більшість апаратів протонної терапії в Україні застосовують джерела іонізуючого випромінювання (ДІВ) кобальт-60, що загалом характерне для технологічно відсталих країн. Та попри це маємо й іншу проблему – понад 60% ДІВ, які містяться у наших гамма-терапевтичних апаратах, нині потребують термінової заміни. На жаль, планомірне державне фінансування цього процесу відсутнє. Жоден обласний онкоцентр України не може тепер самостійно вирішити цю проблему.

Тенденції розвитку протонної терапії у Східній Європі свідчать про переваги застосування лінійних прискорювачів. Упродовж останнього року, за даними МАГАТЕ, у Чехії, Словаччині, Угорщині, країнах Балтії, Польщі, Румунії, а також Туреччині, Грузії та Азербайджані більшу частку апаратів дистанційної протонної терапії складають лінійні прискорювачі. Загальною тенденцією є зняття з експлуатації гамма-терапевтичних апаратів. Показовим є приклад Туреччини, де за один рік були виведені з експлуатації 26 гамма-апаратів, а натомість встановлені 26 лінійних прискорювачів. У Польщі, Литві, Естонії гамма-апарати взагалі відсутні. Для найбільших країн пострадянського простору зберігається перевага гамма-апаратів над прискорювачами, що свідчить про технологічну відсталість галузі, проте помітним є прогрес Росії та Казахстану. В Україні ж технологічне оновлення протонної терапії фактично призупинене через брак фінансування.

На рівні держави необхідно докорінно змінити систему фінансування радіоонкологічної допомоги

в цілому, інакше сотні тисяч онкохворих залишаться без високотехнологічної медичної допомоги. Слід терміново запроваджувати фінансування галузі через загальнодержавний фонд медичного страхування та залучати приватні інвестиції для створення сучасних центрів протонної терапії.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЭТ-КТ ВСЕГО ТЕЛА В ВЫЯВЛЕНИИ НЕУСТАНОВЛЕННОЙ ПЕРВИЧНОЙ ОПУХОЛИ

Субботин А.С., Афанасьева Н.Г.

Государственное бюджетное учреждение
здравоохранения «Челябинский окружной
клинический онкологический диспансер»,
г. Челябинск, Россия

Цель исследования: определить значение ПЭТ-КТ всего тела в обнаружении неизвестного первичного опухолевого очага

Материалы и методы. В ПЭТ-центре ГБУЗ «Челябинский окружной клинический онкологический диспансер» в период с 2011 по 2015 г. было выполнено 223 ПЭТ-КТ-исследования с целью поиска неизвестного первичного опухолевого очага. Пациенты были разделены на две группы: пациенты с гистологически верифицированным метастатическим поражением (94 пациента) и с образованиями, подозрительными на метастазы, без гистологической верификации на момент прохождения ПЭТ-КТ (129 пациентов).

Исследование проводилось после подготовки пациента, включавшей в себя безуглеводный ужин. Сканирование осуществлялось на гибридных сканерах Biograph 40 и 64 фирмы Siemens. После проведения нативного КТ-скана проводилось ПЭТ-сканирование продолжительностью 15 минут, затем – контрастные фазы МСКТ. Интерпретировались совмещенные ПЭТ-КТ-изображения.

Результаты. В группе пациентов с верифицированным метастатическим поражением первичный очаг был выявлен у 67 (74%) пациентов. Лимфогенные метастазы в лимфатические узлы шеи наблюдались из опухолей, локализующихся в области органов головы и шеи. Метастазы в головной мозг определялись у пациентов с раком легкого. В печень метастазировали опухоли желудка, толстого кишечника и поджелудочной железы. Метастазы в легкие в половине случаев были обусловлены раком легкого. Первичный очаг не был выявлен у 27 пациентов в группе лиц с верифицированными метастазами.

У 8 пациентов были верифицированы метастазы меланомы различных локализаций, первичный очаг не был выявлен при этом ни в одном случае.

В группе пациентов с неверифицированными гистологически образованиями, подозрительными на метастазы, первичный очаг был выявлен у 54 (42%) пациентов. Образования, подозрительные на метастазы в печень, определялись у 12 пациентов, первичный очаг локализовался преимущественно в толстом кишечнике и поджелудочной железе. Источником метастазов в кости, заподозренных у 15 пациентов, в большинстве случаев (у 7 пациентов) являлся рак легкого, несколько реже (в 3 случаях) – рак почки. При неверифицированном поражении головного мозга, определяв-