

Матеріал и методи. В исследование включено 247 пациентов в возрасте от 16 до 77 лет с общим статусом по шкале Карновского $\frac{24}{12}$ 50% (ECOG 0-2) с морфологически верифицированным после хирургического лечения диагнозом глиобластомы (Grade IV) головного мозга. В послеоперационном периоде всем пациентам проведена химиолучевая терапия (ХЛТ) в разовой очаговой дозе 1,8–2 Гр и суммарной очаговой дозе (СОД) 54–60 Гр с использованием ТМЗ. При ХЛТ с 2007 г. по I кв. 2012 г. ТМЗ назначался в дозе 75 мг/м² внутрь ежедневно (5 дней в неделю) за 1 ч до проведения сеанса лучевой терапии в первые и последние 2 недели облучения, а со II кв. 2012 г. по 2015 гг. – за 1 ч до проведения сеанса лучевой терапии в течение всего курса лечения, включая выходные и праздничные дни; суммарные дозы ТМЗ находились в диапазоне 2000–7400 мг. Через 3–4 недели после завершения ХЛТ проводилось до 6 курсов химиотерапии ТМЗ в дозе 150–200 мг/м² внутрь в течение 5 дней, причем курсы повторялись каждые 28 дней.

Для оценки влияния суммарной дозы ТМЗ на отдаленные результаты лечения пациенты были распределены на 3 группы. В 1-й из них (n=50) суммарная доза ТМЗ при проведении ХЛТ составила 2000 мг; во 2-й (n=90) – находилась в диапазоне >2000–4000 мг (среднее значение – 2836,4±52,36 мг); а в 3-й (n=107) – была >4000 мг (среднее значение – 5382,0±81,15 мг). Различия между группами по суммарной дозе ТМЗ были статистически значимы ($p_{1-2}<0,001$, $p_{1-3}<0,001$, $p_{2-3}<0,001$).

Статистически значимых различий в распределении пациентов между группами по возрасту, общему статусу по шкале Карновского и объему удаления опухоли не было, однако различия в среднем значении СОД лучевой терапии между 1 и 2 группами было статистически значимо (59,1±0,33 Гр и 57,8±0,27 Гр соответственно, $p=0,003$).

Результаты. Среди 247 пациентов, включенных в исследование, умерло 183 (74,1%) и продолжается наблюдение за 64 (25,9%). Медиана общей выживаемости всех пациентов составила 16±0,78 мес. Анализ результатов лечения в зависимости от суммарной дозы ТМЗ не показал статистически значимых различий в выживаемости пациентов. Медиана выживаемости, 1-, 3- и 5-летняя общая выживаемость в 1-й группе составила 16±0,99 мес.; 80,0±5,7%, 10,3±4,3% и 8,2±3,9%; во 2-й – 16±1,44 мес.; 71,4±4,8%, 16,1±4,3% и 8,0±3,4%; в 3-й – 17±1,58 мес.; 72,7±4,6%, 20,6±5,4% и 6,9±5,9% соответственно ($P_{1-2}=0,579$, $P_{1-3}=0,459$ и $P_{2-3}=0,883$).

Для определения факторов, способных оказать влияние на результаты лечения, использована модель пропорциональных рисков Кокса. Данные моно- и мультивариантного анализа определили возраст (отношение рисков (ОР) – 1,033; 95% доверительный интервал (95% ДИ) – 1,016–1,050; статистическая значимость (p) – <0,001) и СОД лучевой терапии (ОР – 0,906, 95% ДИ – 0,856–0,959, $P=0,001$) как независимые прогностические факторы, влияющие на результаты общей выживаемости пациентов с глиобластомой. Абсолютное значение суммарной дозы ТМЗ и различия в суммарной дозе препарата в исследуемых группах

не являлись факторами, влияющими на выживаемость.

Выводы. 1. Увеличение суммарной дозы ТМЗ в диапазоне от 2000 мг до 7400 мг при проведении послеоперационной ХЛТ в СОД 54–60 Гр не повлияло на результаты выживаемости пациентов с глиобластомой.

2. Основными прогностическими факторами, влияющими на выживаемость, являются возраст и СОД лучевой терапии.

3. Ни абсолютное значение суммарной дозы ТМЗ, ни различия в суммарной дозе препарата в исследуемых группах не являлись факторами, влияющими на выживаемость пациентов.

ВВЕДЕННЯ В КЛІНІЧНУ ПРАКТИКУ МУЛЬТИПЕЛЮСТКОВОГО КОЛІМАТОРА COBRALEAF НА ПРИКЛАДІ КОБАЛЬТОВОГО РАДІОТЕРАПЕВТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ «ТЕРАГАМ К-01»

Соловйов О.Л.,

Радіологічне відділення Миколаївського
обласного онкологічного диспансеру,
м. Миколаїв, Україна

Мета дослідження. У рамках гуманітарного проекту Федерального міністерства економічного співробітництва та розвитку Німеччини, спрямованого на покращення методів променевої терапії в Україні, Миколаївський обласний онкологічний диспансер отримав від Precisis Euromechanics GmbH (Німеччина) мультипелюстковий коліматор (далі – МПК) типу CobraLeaf CL-1000 разом із необхідними аксесуарами.

Комплект МПК – це комплекс складного обладнання та програмного забезпечення, а саме: МПК, фрезерний верстат із програмним керуванням (далі – ЧПК), програмне забезпечення для виготовлення форм, сумісних із формою пучка випромінювання.

Тому для введення в клінічну практику виникла необхідність у проведенні чималої низки досліджень:

- механічне юстирування МПК відносно первинного коліматора радіотерапевтичного комплексу «Терагам К-01» (далі – РТК);
- налагодження і калібрування фрезерного верстату;
- дослідні випробування щодо коректного інтегрування експортних даних параметрів пучків випромінювання з комп'ютерної системи дозиметричного планування PlanW-2000 (далі – КСДП) у програмне забезпечення фрезерного верстату;
- абсолютна та відносна клінічна дозиметрія з верифікацією результатів дозиметричного планування у водному фантомі;
- визначення і систематизація принципів застосування МПК у клінічній практиці з урахуванням обмеженої відстані до терапевтичного столу та антропометричних параметрів пацієнтів.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень було використано наступне радіотерапевтичне, дозиметричне і допоміжне обладнання та програмне забезпечення:

- РТК «Терагам К-01» з комплектними пристроями (механічний поінтер, лінійний та ортогональ-

- 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 сформулювати 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-