

ТЕЗИСЫ

I Всероссийский научно-образовательный конгресс с
международным участием

**«Онкорadiология, лучевая диагностика и
терапия»**

16-17 февраля 2018 года, Москва

Интервенционная онкорадиология

Антеградные миниинвазивные вмешательства в хирургии злокачественных новообразований органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, осложнённых механической желтухой.

Интервенционная онкорадиология

Мамошин А.В., Альянов А.Л., Борсуков А.В., Мурадян В.Ф., Аболмасов А.В., Сидоренков Ф.В.

БУЗ Орловской области «Орловская областная клиническая больница», Орел
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет» им. И.С. Тургенева, Орел
ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет», Смоленск
тел. 89202877007

e-mail: dr.mamoshin@mail.ru

Цель работы. Оценка эффективности и изучение результатов применения антеградных миниинвазивных вмешательств в лечебно-диагностическом алгоритме злокачественных новообразований органов гепатопанкреатодуоденальной области, осложнённых механической желтухой.

Материал и методы. В 2010-2016 гг. в Орловской областной клинической больнице выполнены антеградные миниинвазивные вмешательства у 277 больных с злокачественными новообразованиями органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, осложненными синдромом механической желтухи. Причинами механической желтухи в исследуемой группе больных явились: рак головки поджелудочной железы – у 160 (57,8%) больных, холангиокарцинома общего желчного протока – у 42 (15,2%) пациентов, холангиокарцинома проксимальных желчных протоков – у 18 (6,5%) больных, рак желчного пузыря – у 13 (4,7%) пациентов, рак БСДПК – у 11 (4%) пациентов, регионарное метастазирование – у 32 (11,5%) больных, рак двенадцатиперстной кишки – у 1 (0,4%) пациента. Всем пациентам выполнен антеградный доступ в желчевыводящие пути под сонофлуороскопическим контролем.

Результаты. В каждом случае, независимо от локализации опухолевого процесса, выполнялась чрескожная чреспеченочная холангиография с чрескожной чреспеченочной холангиостомией с уточнением уровня и степени блока. После снижения уровня билирубина, дообследования и стабилизации состояния пациентов решался вопрос о возможности выполнения открытого оперативного лечения, переводе наружной холангиостомы в наружно-внутреннюю или об антеградном эндобилиарном стентировании. Для некоторых пациентов данный вид вмешательств был окончательным хирургическим пособием, направленным на улучшение качества жизни. Всего выполнено 370 интервенционных вмешательств. Распределение характера вмешательств было следующим: наружная чрескожно-чреспеченочная холангиостомия – 62,4%; антеградное эндобилиарное стентирование – 23,5%; наружно-внутреннее дренирование протоков – 11,3%; антеградная баллонная пластика – 0,5%; чрескожно-чреспечённая микрохолецистостомия – 2,2%. Осложнения после проведённых вмешательств возникли в 64 случаях, и были связаны у 29 пациентов (10,5%) с дислокацией холангиостомического дренажа; в 10 случаях (3,6%) с развившимся острым холециститом; в 6 случаях (2,2%) с развившимся острым панкреатитом; у 12 пациентов с гидротораксом (4,3%); у 2 пациентов с холангиогенным абсцессом (0,7%); у 1 пациента с окологепаточной билемой (0,4%). Летальный исход возник у 21 больного, что составило 7,6%, и был обусловлен прогрессированием основного заболевания и нарастанием полиорганной недостаточности.

Заключение. Антеградные миниинвазивные вмешательства являются важной современной хирургической стратегией при злокачественных новообразованиях органов гепатопанкреатодуоденальной области, осложнённых механической желтухой.

Использование интервенционных технологий позволяет своевременно уточнить характер нарушения проходимости желчевыводящих путей, эффективно купировать билиарную гипертензию, улучшить общее состояние пациентов и определить дальнейшую тактическую позицию в лечении данной категории больных.

Образовательная цель доклада. «Интервенционные технологии в хирургии злокачественных новообразований органов гепатопанкреатодуоденальной зоны, осложнённых механической желтухой» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для хирургов и онкологов проблемой механической желтухи при злокачественных новообразованиях органов гепатопанкреатодуоденальной зоны и выбора оптимального метода декомпрессии желчевыводящих путей, позволяющего определить дальнейшую хирургическую стратегию в каждом конкретном клиническом случае.

Ожидаемые результаты. Участники научатся определять оптимальный вариант антеградного миниинвазивного пособия на основании данных лабораторного и инструментального обследования в зависимости от конкретной клинической ситуации.

Дополнительная информация о лекторе. Мамошин Андриан Валерьевич, к.м.н., доцент, врач-хирург отделения РХМДЛ БУЗ Орловской области «Орловская областная клиническая больница», заведующий кафедрой последипломного медицинского и фармацевтического образования ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет» им. И.С. Тургенева.

Сертификат специалиста 0157240581952 по специальности «Хирургия», выдан 05.05.2017 г. медицинским институтом ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет» им. И.С. Тургенева, опыт работы по специальности 14 лет.

Сертификат специалиста 0157240581830 по специальности «Ультразвуковая диагностика», выдан 28.09.2015 г. медицинским институтом ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет» им. И.С. Тургенева, опыт работы по специальности 10 лет.

Сертификат специалиста 0157240873734 по специальности «Рентгенология», выдан 28.10.2015 г. медицинским институтом ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет» им. И.С. Тургенева, опыт работы по специальности 7 лет.

Количество публикаций: с 2002 г. 205 публикаций, из них 12 учебно-методических и 193 научных работ; с 2003 г. представлено 65 устных и 5 постерных докладов на конференциях различного уровня.

Согласны на публикацию тезисов в сборниках.

Новые полимерные материалы для эмболизации и химиоэмболизации.

Интервенционная онкорadiология.

Антипов А.П.

ФГБУ «РНИИТО имени Р.Р. Вредена» Минздрава России

Общество с ограниченной ответственностью «Сфера-Спектр», г. Санкт-Петербург

т.+7 911 610 33 56, +7 921 931 73 78

e-mail: geforse23@ya.ru, sp-spectrum@mail.ru

Эмболизация и химиоэмболизация является одним из современных малоинвазивных методов лечения онкологических больных, широко применяемых в рентгенхирургии, при лечении первичных опухолей и метастазов печени, головки поджелудочной железы, шейки матки и ряда других. Большое значение имеет выбор оптимального материала для успешного проведения процедуры. В результате работы ведущих научно-исследовательских институтов Санкт-Петербурга был создан новый полимерный материал для проведения эмболизации и химиоэмболизации. - микросферы насыщаемые полимерные широкого спектра применения для внутрисосудистых вмешательств в рентгенхирургии. Микросферы представляют продукт суспензионной радикальной полимеризации мономеров винилацетата, этилакрилата, диакрилата этиленгликоля в присутствии низкотемпературного инициатора азобисизобутиронитрила (д с последующим щелочным гидролизом. Фракционный состав может быть представлен одним из приведенных ниже интервалов распределения частиц по размерам: 10-40 мкм, 20-50 мкм, 50-100 мкм, 100-150 мкм, 150-200 мкм, 200-300 мкм, 300-400 мкм, 400-500 мкм, 500-600 мкм, 600-700 мкм, 700-800 мкм, 800-900 мкм, 900-1000 мкм. Для насыщения микросфер можно использовать доксорубицин, гемзар, фторурацил, оксалиплатин и ряд других препаратов. При насыщении лекарственными препаратами происходит шестикратное увеличение диаметра микросфер. Микросферы также могут использоваться в ненасыщенной препаратом форме, когда увеличение их диаметра происходит за счет контакта с физраствором. Таким образом, данные микросферы являются универсальным эмболизационным материалом, который может быть использован при лечении как злокачественных новообразований, таких как гепатоцеллюлярная карцинома, так и доброкачественных опухолей, в частности, миомы матки. Новые полимерные материалы для эмболизации и химиоэмболизации обеспечивают рентгенхирургам возможность выбора назначаемых препаратов и микросфер оптимального диаметра в зависимости от локализации и типа опухоли.

Литература:

1. Transarterial chemoembolization of unresectable hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: Results of an openlabel study of 62 patients / Malagari K., Chatzimichael K., Alexopoulou E. et al. // Cardiovasc. Intervent. Radiol. — 2008. — № 31 (2). — P. 269280.

2. Химиоэмболизация первичных и метастатических опухолей печени лекарственно-насыщаемыми гепасферами: роль плоскодетекторной компьютерной томографии как метода оценки эффективности лечения по критериям EASL и RECIST / Балахнин П.В., Ханевич М.Д., Манихас Г.М. и др. // Диагностическая интервенционная радиология. — 2011. — № 5 (2), приложение. — С. 1314

Образовательная цель - доклад «Сосудистый доступ для гемодиализа в онкологии» ставит цель познакомить участников конференции с актуальной для онкологов и смежных специалистов проблемой терминальной стадией почечной недостаточности и различных видов сосудистого доступа для гемодиализа у больных с онкопатологией.

Ожидаемые результаты - будут освещены общие вопросы гемодиализа у больных с онкопатологией, особое внимание будет уделено сосудистому доступу для проведения гемодиализа у онкологических больных, представлены преимущества, недостатки, порядок и техника формирования различных видов сосудистого доступа для гемодиализа.

Информация об авторе.

Гарин Юрий Юрьевич

Ученая степень и/или ученое звание (при наличии): нет

Должность: научный сотрудник Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии.

Сертификат специалиста «Рентгенэндоваскулярные диагностика и лечение» решением экзаменационной комиссии ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Министерства здравоохранения Российской Федерации от 16 декабря 2013г, протокол № 791/13, регистрационный № 17240.

Принял участие в работе VI Российский съезд интервенционных кардиоангиологов, Москва, 4-6 октября 2017 г. с докладом «Рентгенэндоваскулярные методы диагностики и лечения в сосудистом доступе для гемодиализа» (18 баллов).

Опыт работы по специальности – 7 лет

По специальности опубликовано 12 научных работ, по теме доклада – 10 научных работ.

Сосудистый доступ для гемодиализа в онкологии (лучевая диагностика).

Гарин Ю.Ю., Козлов К.Л.

Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии, г. Санкт-Петербург.

+79523660804, yuyu84@mail.ru

Во всем мире и в России в частности ежегодно отмечается рост больных на хроническом гемодиализе с увеличением доли пациентов пожилого и старческого возраста [1] среди которых до четверти страдают онкологическими заболеваниями [2].

У онкобольных с терминальной стадией почечной недостаточности особое значение уделяется виду сосудистого доступа для проведения гемодиализа. Ключевым моментом является ожидаемая продолжительность жизни пациента.

Если острая почечная недостаточность возникает на фоне полной декомпенсации организма с крайне низкой ожидаемой продолжительностью жизни, то в качестве сосудистого доступа предпочтение отдается безманжетному диализному катетеру. В качестве места постановки катетера можно использовать, как яремную, так и бедренную вены [3].

В случае ожидаемой продолжительности жизни менее 180 дней предпочтение отдается туннельному диализному катетеру с манжеткой. Для минимизации осложнений, катетер следует устанавливать под УЗИ и рентгенконтролем через правую внутреннюю яремную вену. В этом случае диализный катетер можно использовать с целью проведения химиотерапии. Вместо катетера возможно использование специальных порт систем для гемодиализа и химиотерапии.

Если ожидаемая продолжительность жизни составляет более 6 месяцев [4] или, по мнению некоторых авторов, более 24 месяцев [5], то у данного больного стоит рассмотреть вопрос об использовании артериовенозной фистулы, являющейся «золотым стандартом» в сосудистом доступе с соблюдением всех правил по её формированию, созреванию и использованию.

Источники литературы:

1. Бикбов Б.Т., Томилина Н.А. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 1998-2013 гг. (Отчет по данным Российского регистра заместительной почечной терапии). Нефрология и диализ. Приложение к Т. 17. № 3. 2015.
2. Saran R, Robinson B, Abbott KC, et al. US Renal Data System 2016 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis* 2017; 69 (3) (suppl 1): S1-S688.
3. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2006; 48 (suppl 1):S1-S322.
4. A. Weigert. Appropriate vascular access for dialysis patients with limited life expectancy. *Nephrology. News and issues*. Jul 19. 2017
5. Hall R.K., Myers E.R. et al. . Choice of Hemodialysis Access in Older Adults: A Cost-Effectiveness Analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017 Jun 7; 12(6): 947-954.

Даём согласие на публикацию тезисов в сборниках для выдачи участникам конгресса.

Оценка риска прогрессии заболевания после термоабляции синхронных метастазов колоректального рака в печень.

Интервенционная онкорadiология.

Козлов А.М., Торопова Н.Е., Каганов О.И., Фролов С.А.

ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспансер», Самара, Россия

Козлов Алексей Михайлович, 89033021110, amihalu4@gmail.com

Введение: Колоректальный рак остается одним из наиболее распространенных видов злокачественных новообразований человека. При первичном обращении пациентов к врачу запущенные формы рака (III-IV стадии) диагностируются у 71,4% пациентов раком ободочной кишки и у 62,4% в случаях заболевания раком прямой кишки, у 30 % из них имеются синхронные метастазы в печень.

Цель работы: изучить отдаленные результаты и рассчитать риск развития прогрессии заболевания при проведении радиочастотной термоабляции (РЧА) в лечении больных с синхронными множественными билобарными метастазами колоректального рака (КРР) в печени.

Материалы и метод. В программу исследования вошли 78 пациентов с синхронными множественными билобарными метастазами КРР в печени, которым выполнялись циторедуктивные операции с РЧА метастазов в печени. Всем пациентам в последующем проводилась химиотерапия по схеме FOLFOX. Для оценки отдаленных результатов лечения проводилось исследование общей и бессобытийной выживаемости. Для предоперационной оценки риска развития прогрессии заболевания проводился ретроспективный многофакторный анализ результатов бессобытийной выживаемости в группе исследования.

Результаты исследования. Показатели трехлетней бессобытийной выживаемости в группе исследования достигли 22,7%. Пятилетние показатели общей выживаемости в группе исследования достигли 5%, тогда. ($p=0,000$)

При ретроспективной оценке результатов бессобытийной выживаемости в группе был проведен многофакторный анализ, который лег в основу математической модели, в задачи которой входило прогнозирование риска возникновения прогрессии заболевания после РЧА на дооперационном этапе. Первоначально брались в расчет 11 предикторов, после чего они ранжировались и пошагово исключались в соответствии с их вкладом в модель. В результате были получены 3 наиболее значимых, влияющих на прогноз течения заболевания после РЧА, к которым относятся: индекс метастатического поражения печени (произведения суммы диаметров метастатических очагов в печени на их количество), наличие или отсутствие мутаций в гене KRAS, дооперационные значения РЭА. На основании полученной математической модели была создана и внедрена в клиническую практику компьютерная программа, позволяющая на дооперационном этапе предсказать риск развития прогрессии заболевания в виде возникновения рецидивов в зоне РЧА и/или появления новых метастазов, позволяющая определить оптимальный объем операции на печени с применением РЧА у больных колоректальным раком VI стадии с синхронными множественными билобарными метастазами в печень.

Вывод. Таким образом индекс метастатического поражения печени (произведения суммы диаметров метастатических очагов в печени на их количество), наличие или отсутствие мутаций в гене KRAS, дооперационные значения СЕА являются прогностически значимыми факторами, которые вошли в математическую модель, предсказывающую на дооперационном этапе риск развития прогрессии заболевания после термоабляции.

ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНГИОАРХИТЕКТониКИ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПЕЧЕНИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР ДИАМЕТРА МИКРОСФЕР.

Интервенционная онкорadiология

Малаев Н.Б.¹, Туганбеков Т.У.², Григоревский В.П.²

¹. «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии»
г. Астана, РК.

². «Медицинский Университет Астана», г Астана, РК.

Актуальность: Тезис посвящен изучению морфометрии биоптатов больных с нерезектабельными метастатическими злокачественными опухолями печени. Рассмотрены возможности применения микросфер в зависимости от вариантов ангиоархитектоники новообразований.

Цель: Изучить возможности применения и использования различных нагружаемых микросфер, с учетом морфометрических вариантов ангиоархитектоники образований.

Материал и методы: Нами подвергнуты анализу результаты морфометрических исследований трех групп пациентов с метастатическим поражением печени. Нами был изучен секционный биопсийный материал 62 пациентов с метастазами в печень колоректального рака, рака желудка и поджелудочной железы в возрасте от 45 до 72 лет, из которых 44 (70%) мужчины и 18 (30%) женщин; из них 16 (26%) пациентам было проведено 38 курсов химиоэмболизации печеночной артерии. Остальным 46 (74%) пациентам была проведена хирургическая резекция печени. Диаметр образований составил от 3 см до 7 см. Образцы биоптатов ткани печени фиксировали в 10% забуференном формалине (рН 6,8-7), обезвоживали в спиртах восходящей концентрации, заливали в парафиновые блоки, из которых готовили срезы толщиной 3 - 5 мкм с последующим окрашиванием гематоксилином и эозином. В каждом биоптате печени определяли объемную долю сосудов портальных трактов, в которых располагались опухолевые массы. Гистологические исследования проводили с использованием микроскопа Axioskop 40 FL, на увеличении x100, x200, x400. Морфометрические исследования проводили с использованием микроскопа Axioskop 40 FL с помощью программы «Морфометрия 5.0».

Результаты: Статистическую обработку результатов проводили с использованием программного пакета STATISTICA 6.1 for Windows и IBM SPSS версии 18.0 для Microsoft Windows. Теоретически мы подбирали соответствующий размер микросфер нагруженных химиопрепаратом для целевой химиоэмболизации. С учетом морфологической картины мы предположили, что чем меньше диаметр, тем более эффективнее, будет химиотерапевтический и ишемический эффекты процедуры. Морфологическая картина метастазов колоректального рака была представлена гиперваскулярными образованиями с диаметром сосудов от $75,800 \pm 7,5432 \mu\text{m}$, от центра к периферии образований с хаотичным расположением. Метастазы рака желудка $88,829 \pm 14,740 \mu\text{m}$ и поджелудочной железы - $73,598 \pm 11,518 \mu\text{m}$ соответственно и имели неоднородную васкуляризацию с очагами гипер и гиповаскуляризации.

Заключение. Изучение сосудистой архитектоники злокачественных новообразований печени имеет важное прогностическое значение. Метод морфологического (гистологического и морфометрического) исследования позволил нам определить диаметры артерий кровоснабжающих метастатические новообразования печени. Нами выявлено, что размах средних значений диаметров артерий метастазов колоректального рака $75,800 \pm 7,5432 \mu\text{m}$, метастазов рака желудка $88,829 \pm 14,740 \mu\text{m}$ и поджелудочной железы - $73,598 \pm 11,518 \mu\text{m}$. Полученные нами диаметры артерий метастатических новообразований печени, позволяют рекомендовать обязательное использование селективной

микрокатетерной техники. Результаты морфометрического исследования диаметров артерий метастатических новообразований печени являются основанием рекомендовать: при метастазах в печень рака желудка использовать калиброванные микросферы диаметром 75-100 μm , при метастазах в печень рака поджелудочной железы и колоректального рака - 40-75 μm , насыщенных химиопрепаратом.

Контактное лицо:

Малаев Нияз Бейсенович

+77051727240

niyaz.malayev@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПЕЧЕНИ, ПОЧЕК, ЛЕГКИХ И КОСТЕЙ.

Интервенционная онкорadiология

Малаев Н.Б.¹, Косырев В.Б.², Григоревский В.П.³

¹ «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии Астана, РК.

² ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина» Минздрава России, Москва.

³ «Медицинский Университет Астана», г Астана, РК.

Актуальность: Радиочастотная абляция (РЧА) - эффективный метод, позволивший улучшить результаты локорегионарного лечения пациентов с опухолями паренхиматозных органов, в настоящее время занял лидирующее место среди методов хирургического лечения в онкологии и гепатологии.

Цель: Показать возможности и опыт применения малоинвазивного вмешательства- радиочастотной абляции в лечении злокачественных новообразований печени, почек, костей и легких.

Материалы и методы: За период с ноября 2015 по октябрь 2016 гг. в АО «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии» проведено лечение с использованием РЧА 15 больным. С использованием компьютерной навигации при очаговых изменениях легких и костей проведено 3(20%) случая, а также с ультразвуковой навигацией –12(80%) пациентам, из которых 2(16%) случая - РЧА метастазов печени, 2(16%) больных – с опухолями почки, одному пациенту производилась РЧА внутрипаренхиматозного метастаза печени из лапаротомного доступа при выполнении радикальной операции по поводу рака почки. Средний возраст больных составил $58 \pm 7,3$ года для РЧА печени и $17 \pm 6,0$ для РЧА легких, костей и почек. Диаметр новообразований варьировал от 2,0 до 5,7 см, количество опухолевых узлов не превышало 3. Все новообразования верифицированы после пункционной биопсии с УЗИ навигацией. В некоторых случаях биопсию производили в один сеанс обезболивания, наряду с РЧА. Все воздействия выполняли в условиях операционной, двум пациентам произвели местную анестезию, остальные получили внутривенный наркоз. Для проведения РЧА применяли технику с одиночным или кластерным игольчатым электродом «Cool-Tip» длиной 15-25 см с рабочей частью 1,0 - 3,0 см либо комбинацию из нескольких электродов (до трех) при наличии нескольких новообразований в одном паренхиматозном органе. Длительность процедуры определяли индивидуально. Критерием для завершения процедуры являлось образование гиперэхогенной зоны индуцированных изменений, сопоставимой с размерами опухоли по данным интраоперационного УЗИ. При размерах опухоли превышающих длину рабочей части электрода производили последовательное воздействие из нескольких точек по методике «перекрывающихся сфер». Продолжительность процедуры РЧА составила от 10 до 30 мин ($15 \pm 2,2$ мин). Чрескожный доступ под контролем УЗИ применен у большинства пациентов. Однократно производилась РЧА внутрипаренхиматозного метастаза печени из лапаротомного доступа при выполнении радикальной операции по поводу рака почки. Проведение электрода осуществляли, избегая совпадения траектории введения с крупными внутрипеченочными сосудистыми структурами. При размерах опухоли более 30 мм выполняли РЧА из нескольких точек воздействия, при этом первоначально пунктировали наиболее удаленный полюс образования, с последующим извлечением электрода в поверхностную часть опухоли. Операцию завершали коагуляцией пункционного канала с целью предотвращения имплантационного метастазирования и достижения гемостаза. Чтобы избежать риска повреждения соседних органов, в 2 случаях перед РЧА печени создавали в зоне контакта жидкостную прослойку («подушку безопасности») пункционным введением раствора 0,5% глюкозы под контролем УЗИ. Оценку локального эффекта производили при помощи

различных методик контроля: УЗИ, спиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием (СКТ), МРТ, пункционной биопсии опухоли под контролем УЗИ.

Результаты: В ранние сроки после операции наблюдались стандартные побочные эффекты, связанные с доступом: боли в месте пункции или операционной раны, субфебрилитет. При деструкции опухолей печени диаметром более 3 см наблюдалось транзиторное повышение трансаминаз и билирубина, щелочной фосфатазы. Послеоперационной летальности не отмечено. При УЗИ в ранние сроки после операции определялись образования различной экзогенности несколько большего диаметра, чем первичный очаг, что соответствовало размерам зоны деструкции. В дальнейшем эти образования незначительно уменьшались. В ряде случаев небольшие опухоли, подвергнутые РЧА, не визуализировались при повторных УЗИ. КТ выявляла однородные образования в зоне деструкции опухоли, не накапливающие контрастный препарат при опухолях почек. Наличие перфузии контраста после РЧА паренхиматозных органов позволяло заподозрить неполную деструкцию опухоли.

Выводы: Использование метода радиочастотной термоабляции может расширить возможности радикального и паллиативного лечения злокачественных и доброкачественных новообразований. Технология малоинвазивна и не требует значительных финансовых затрат. Наблюдения показывают, низкую частоту и выраженность осложнений, по сравнению с открытыми операциями; сокращение времени пребывания в стационаре до и после процедуры.

Контактное лицо:

Малаев Нияз Бейсенович

+77051727240

niyaz.malayev@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ПЕЧЕНИ

Интервенционная онкорadiология

Малаев Н.Б.¹, Руткин И.О.², Мантас Тракимас.³

¹ «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии» Астана, РК.

² ФГБУ «"Российский научный центр радиологии и хирургических технологий"» Минздрава России, Санкт-Петербург.

³ «Вильнюсский онкологический центр», Вильнюс, Литва.

Актуальность: Гепатоцеллюлярная карцинома является наиболее частой злокачественной опухолью печени, составляя 85–95% от всех форм первичного рака, остальная часть приходится на холангиоцеллюлярный рак и более редкие новообразования. В Республике рак печени занимает 9 место, что составляет 4,2% в структуре смертности от злокачественных новообразований. В Казахстане отмечается тенденция к росту показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями, в том числе и печени. Одним из радикальных методов лечения признанных во всем мире является –РЧА, технология которой успешно внедрена в АО «ННЦОТ».

Цель исследования: осветить результаты внедрения и лечения больных с первичным и метастатическим раком печени.

Материал и методы. С ноября 2015 по октябрь 2016 гг. РЧА была проведена 11 пациентам со злокачественными новообразованиями печени. Гепатоцеллюлярная карцинома диагностирована у 9 (81%) больных, метастазы выявлены в 2 (19%) случаях. Возраст пациентов варьировал в пределах от 47 до 75 лет и составил в среднем $63,6 \pm 7,1$ лет. Во всех случаях опухоли печени располагались интрапаренхиматозно, размеры опухолей варьировали в пределах от 1 до 4 см. в диаметре, максимальное число очагов было 4. Морфологическая верификация диагноза путем чрескожной биопсии очаговых образований печени выполнена у всех пациентов в предоперационном периоде с помощью ультразвуковой навигации. Основным критерием радикальности процедуры считали превышение размеров опухоли зоной абляции на 1-1,5 см с каждой стороны, что соответствует требованиям, предъявляемым к резекциям печени. В послеоперационном периоде объем деструкции определяли по данным КТ, а также МРТ с внутривенным контрастированием. Очаг опухолевой ткани после воздействия РЧА визуализировался в виде слабоинтенсивной зоны без накопления контраста. РЧА выполнена интраоперационно - 1 пациенту, у остальных чрескожно под УЗ-контролем. Время воздействия варьировало в пределах от 12 до 36 минут.

Результаты. В первые двое суток после проведения РЧА у 5 (45%) пациентов зарегистрирован подъем температуры тела до $37,5$ °С. Все пациенты отмечали умеренную болезненность в правом подреберье и эпигастрии в течение первых 3-5 суток. В раннем послеоперационном периоде отмечено транзиторное повышение уровней аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, а также показателей щелочной фосфатазы в среднем в течение 7 суток. При контрольном ультразвуковом исследовании и КТ (МРТ) печени зафиксированы уменьшение размеров очаговых образований печени, отсутствие в них кровотока, границы поражений становились более четкими и определенными.

Выводы. РЧА является оптимальным методом лечения пациентов с технически нерезектабельными злокачественными опухолями печени. РЧА хорошо переносится больными, имеет значительно меньшую частоту осложнений по сравнению с резекцией печени. Перспективно рассмотрение радиочастотной абляции в качестве составной части комбинированного и комплексного методов лечения опухолей печени.

Контактное лицо:
Малаев Нияз Бейсенович
+77051727240
niyaz.malayev@gmail.com

Кавафилтр «Корона». Опыт имплантаций с целью профилактики тромбоэмболии лёгочных артерий у онкологических больных.

Интервенционная онкорadiология

Черкасов В.А., Долгушин Б.И., Андреев Ю.Г., Соимова О.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва

Контакты: т-89037225455, почта – medic42_49@mail.ru

Цель – оценка эффективности применения имплантации кавафилтра «Корона» у онкологических больных, обусловленной отличительными особенностями изделия от мировых современных аналогов.

Материал и методы. С 2003 по 2017 гг. в ФГБНУ «РОИЦ им.Н.Н.Блохина» 1226 больным был имплантирован кавафилтр (КФ) «Корона» с целью профилактики тромбоэмболии лёгочных артерий (ТЭЛА).

Результаты. Осложнения имплантаций устройства за 14 лет его использования развились только у 2(0,16%) больных. Лишь у 5 больных после имплантации кавафилтра (КФ) отмечена ТЭЛА. У одной больной – опухолевыми массами, проросшими через КФ (больная жива). У других 4-х больных имел место декомпенсированный ДВС-синдром. У 3-х из них развившаяся ТЭЛА носила летальный характер.

Обсуждение. По данным литературы осложнения имплантации современных моделей кавафилтров развиваются в течение первого года наблюдения. К ним относятся выхождение элементов устройств за пределы венозной стенки, их разрушение и обрастание устройств фибринозной плёнкой и тромботическими массами. Причём проведение адекватной антикоагулянтной терапии препятствует тромбозу на кавафилтре. В связи с имеющимися осложнениями рекомендуется имплантировать устройства на время, а при необходимости выполнять их имплантацию повторно.

Кавафилтр «Корона» сделан из материала, на котором не образуется фибриновой плёнки, не зависимо от наличия или отсутствия антикоагулянтного воздействия. Конструктивные особенности этого изделия препятствуют выходу его элементов за пределы венозной стенки. То есть общеизвестные осложнения, характерные при использовании других современных моделей кавафилтров, для кавафилтра «Корона» не свойственны.

Сравнение данных аутопсии за различные периоды показали, что, когда придерживались выжидательной тактики лечения венозных тромбоэмболических осложнений, проводя только антикоагулянтную терапию и имплантируя кавафилтр «Корона» при отрицательной динамике, смертей от массивной ТЭЛА был во много раз больше, нежели когда кавафилтр имплантировался сразу после выявления этих осложнений. ТЭЛА после имплантации кавафилтра наблюдались только у больных с декомпенсированным ДВС-синдромом и у одной больной опухолевыми массами, проросшими сквозь устройство.

Выводы. Опыт применения кавафилтра «Корона» у онкологических больных свидетельствует о безопасности и высокой эффективности профилактики такого тяжёлого, зачастую смертельного осложнения, как ТЭЛА. Не следует именно у онкологических больных пытаться справиться с тромботическими венозными осложнениями только с помощью антикоагулянтной терапии. Необходимо сразу прибегать к имплантации кавафилтра в нижнюю полую вену совместно с воздействием на свёртывающую систему крови пациентов.

Иллюстрации:

- 1) Кавафилтр "Корона-овал" с рентгеноконтрастной петлёй для доставки и извлечения.
- 2) Кавафилтр "Корона-овал" с рентгеноконтрастной петлёй для доставки и извлечения.

Образовательная цель - доклад «Кавафилтр «Корона». Опыт имплантаций с целью профилактики тромбоэмболии лёгочных артерий у онкологических больных» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для специалистов рентгенэндоваскулярного лечения проблемой осложнений имплантации кавафилтров и методами её решения.

Ожидаемые результаты - будут освещены виды осложнений имплантации современных моделей кавафилтров, проведена оценка эффективности применения имплантации кавафилтра «Корона» у онкологических больных, представлены преимущества метода.

Информация об авторе.

Ученая степень и/или ученое звание (при наличии): кандидат мед.наук

Должность: старший науч.сотр.

Сертификат специалиста «Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение» решением экзаменационной комиссии ГБОУ ВПО ФНИМЦ им.Н.И.Пирогова Минздрава России от 24 мая 2013г, протокол № 86, регистрационный № 86/13. Сертификат Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов – Черкасов Валерий Андреевич принял участие в работе 33-ей Международной конференции «Отдалённые результаты и инновации в сосудистой хирургии» Сочи, 22-24 июня 2017г с докладом «Аспекты профилактики ТЭЛА у онкологических больных с помощью имплантации кавафилтра в нижнюю полую вену.» (18 баллов).

Опыт работы по специальности – 45 лет

По специальности опубликовано 207 научных работ, по теме доклада – 24 научные работы

Лучевая диагностика

Метастатическое поражение надпочечников при злокачественных новообразованиях различных локализаций.

Лучевая диагностика.

Андреева О.В., Мошуров И.П., Кравец Б.Б., Новицкий В.В., Сафонова М.А., Ганзя М.С.

Воронежский областной клинический онкологический диспансер

Андреева О.В. (тел.8-960-120-20-14, e-mail:olga.andreeva-doc@yandex.ru)

Актуальность. Своевременная и качественная диагностика новообразований надпочечников имеет решающее значение для выбора метода лечения и оценки дальнейшего прогноза жизни пациента, так как в 27% случаев инциденталомы надпочечников могут быть метастатическими (Вишневский А.В., Андрейцева О.И., 2015).

Цель исследования. Идентифицировать злокачественные новообразования (ЗНО) с метастатическим поражением надпочечников на основе ультразвукового исследования (УЗИ) и рентгеновской компьютерной томографии (РКТ).

Материалы и методы исследования. Проанализированы результаты 6000 УЗИ за 2013-2016г, в ходе которых выявлено 109 инциденталом надпочечников. Средний возраст пациентов составил 62,5 года, среди них женщин–72(66%) человека, мужчин- 37(44%). По лабораторным показателям опухоли не имели гормональной активности.

Все пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа–74(68%) человека с ЗНО в анамнезе (рак молочной железы, рак лёгкого, рак почки, рак щитовидной железы, рак тела матки и шейки матки, рак кишечника, меланома, лимфома); 2 группа- 35(32%) больных, прооперированных по поводу доброкачественных опухолей.

После УЗИ пациентам обеих групп проведена РКТ с внутривенным контрастным усилением в качестве уточняющей диагностики.

Результаты и обсуждение. По результатам работы нами обоснованы следующие предикторы злокачественности образований надпочечников:

- наличие ЗНО в анамнезе,
- неправильная форма, «размытость» контуров образований ,
- отсутствие капсулы (её фрагментов) в опухолях надпочечников,
- неоднородная экоструктура , особенно наличие кальцинатов.

У пациентов обеих групп по результатам УЗИ в 83 (76%) случаях новообразования надпочечников оценивались как доброкачественные, в 26 (24%) - как метастатические.

Из 26 случаев, диагностированных на УЗИ как метастазы в надпочечники, на РКТ подтверждены 22: у 9 пациентов с раком лёгкого, у 5– толстого кишечника, 3- меланомой, 3- раком почки, 1- раком щитовидной железы, 1- раком молочной железы.

Выводы.

1.Метастазы в надпочечники диагностированы у 20,2% пациентов с инциденталомами надпочечников, у 29% - с верифицированным ЗНО.

2.Наиболее часто отмечено метастатическое поражение надпочечников при раке лёгкого (40%), толстой кишки (23%), меланомы (14%), раке почки (14%), молочной железы (4,5%), щитовидной железы (4,5%).

3.Полученные результаты УЗИ подтверждены данными РКТ в 84,6%, что диктует целесообразность использования УЗИ надпочечников у всех больных со ЗНО.

На публикацию тезисов в сборнике согласны.

Роль оценки критерия N при раке молочной железы.

Лучевая диагностика.

Башкиров Л.В., Мелдо А.А., Зыков Е.М., Налькина И.В.

ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)».

8-967-570-57-46, lbashkirov@yandex.ru

Цель: сравнить показатели информативности различных методик исследования клинически не увеличенных регионарных лимфоузлов при ранних стадиях рака молочной железы.

Материалы и методы:

Исследованы 2 группы больных раком молочной железы T1-T2 в возрасте от 30 до 70 лет с не пальпируемыми аксиллярными лимфоузлами. Первая включала результаты комплексного обследования 33 пациенток включавшего: маммографию, УЗИ в В-режиме, соноэластографию, МР-маммографию. За признаки злокачественности были приняты: изменение формы, структуры лимфоузла, коэффициент жесткости при эластометрии более 4 (St.R), активное накопление парамагнетика при МРТ. Вторая группа включала 15 человек обследованных с помощью ПЭТ-КТ. Оценка производилась по индексу накопления 18F-ФДГ симметричных областей. Полученные данные сопоставлялись с результатами биопсии сигнальных лимфоузлов.

Результаты:

В первой группе признаки поражения регионарных лимфоузлов были выявлены у 13 (39%) пациенток, у 20 (61%) метастазы не обнаружены. При биопсии сигнальных лимфоузлов данные подтверждены у 29 (88%) больных. Показатели информативности комплексного обследования составили: чувствительность: 84%, специфичность 90%, точность 87%.

Во второй группе у 14 (93%) метастазы не были выявлены, у 1 (7%) отмечалась асимметрия накопления РФП. При биопсии сигнальных лимфоузлов данные подтверждены у 13 (86%) пациенток, в 1 случае (7%) результат был ложноотрицательным. Показатели информативности у данной группы составили: чувствительность 50%, специфичность 100%, точность 93%.

Выводы:

Оценка не увеличенных лимфоузлов при раке молочной железы важна для подтверждения N0 при планировании щадящих лимфодиссекций.

Комплексное обследование в диагностике метастатического поражения не увеличенных регионарных лимфоузлов при раке молочной железы является наиболее информативным методом.

Низкая чувствительность ПЭТ-КТ обусловлена малым размером исследуемых объектов.

Список литературы:

- 1.Франк, Г.А. Рак молочной железы. Практическое руководство для врачей / Г.А. Франк, Л.Э. Завалишиной, К.М. Пожарский – М.: Практическая медицина, 2014. – 176 с.
- 2.Хохлова, Е.А. Возможности соноэластографии в уточняющей диагностике заболеваний молочных желез / Е.А. Хохлова, Н.И. Рожкова, А.В. Зубарев // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2008. – №3. – С. 41–47.
- 3.Чернов, В.И. Радионуклеидные методы исследования в выявлении “сторожевых” лимфатических узлов / В.И. Чернов, С.Г. Афанасьев, И. Г. Синилкин [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2008. – №4. – С. 5–10.

4.Шведавченко, А.И. Некоторые аспекты анатомии подмышечных лимфатических узлов / А.И. Шведавченко, И.В. Высоцкая, О.С. Михайленко [и др.] // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2009. – №1-2. – С. 21–24.

5.Митьков, В.В. Оценка воспроизводимости результатов количественной ультразвуковой эластографии / В.В. Митьков, С.А. Хуако, Э.Р. Ампилогова [и др.] // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2011. – №2. – С. 115–120.

6.Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and Lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. N Engl J Med. 2002;347:1233–41.

7.Giuliano AE, Hunt KK, Ballman KV, et al. Axillary dissection vs no axillary dissection in women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: A randomized clinical trial. JAMA. 2011;305(6):569–75.

Прошу рассмотреть данный материал на постерный доклад.

На публикацию согласен.

Оценка эффективности малоинвазивного лечения очаговых образований печени под ультразвуковой навигацией.

Интервенционная онкорadiология

Борсуков А.В.

Проблемная научно-исследовательская Лаборатория «Ультразвуковые исследования и малоинвазивные технологии» СГМУ, г. Смоленск

Bor55@yandex.ru

Цель: оценка диагностической эффективности методов для определения степени однородности некроза при локальном лечении очаговых образований печени.

Материалы и методы: с 2014 по 2017 гг. на клинической базе ПНИЛ СГМУ проведены малоинвазивные чрескожные лечебные воздействия под ультразвуковым контролем у 147 больных (90 пациентов – склеротерапия 96% этиловым спиртом; 38 пациентов – электрохимический лизис; 19 пациентов – РЧА). Распределение по нозологическим формам: 106 пациентов с единичными метакронными метастазами в печени, 9 человек с капиллярными растущими гемангиомами с противопоказаниями к селективной химиоэмболизации, 32 узлов-регенератов при макронодулярном циррозе печени со сдавлением желчных протоков и сосудов печени (циторедуктивное лечение). По стандартизированным программам: pre op, post op, отсроченный период (2 точки), отдаленный период (3 точки) проводился многофакторный анализ различных методов оценки патологического очага и перифокальной зоны после локального лечения: протоколов УЗИ в В-режиме и доплеровских режимах (CFM, PWD); неинвазивной/малоинвазивной биоимпедансометрии (БИМ), эластографии сдвиговой волны. Референтным методом являлась мультифокальная тонкоигольная и трепан-биопсия под ультразвуковой навигацией. Главным критерием эффективности являлось получение однородного некроза во всем объеме очага и перифокальной зоне.

Результаты: После локального воздействия различными методами морфологическая природа патологического очага приобретает однотипную структуру, имеющую 4 стадии патоморфоза: от дистрофии (1 ст.) до асептического некроза (4 ст.) у всех больных. В точке post op наиболее информативными из неинвазивных методик являлись эластография (AUROC 0,88±0,15, ДИ 0,88-0,91) и малоинвазивная биоимпедансометрия (AUROC 0,73±0,08, ДИ 0,72-0,75). Ультразвуковая диагностика в В-режиме менее информативна (AUROC 0,71±0,16, ДИ 0,58-0,64). Доплеровские методики post op мало эффективны из-за большого количества артефактов (ЛО-результаты-34,4%, ЛП-результаты-29,6%). В отсроченном периоде (5-7 дней, 15-20 дней) диагностическая ценность эластографии снижается (AUROC 0,60±0,15, ДИ 0,59-0,64), а информативность методики биоимпедансометрии нарастает (AUROC 0,84±0,05, ДИ 0,82-0,85). В отдаленном периоде информативность всех неинвазивных методов снижается и методикой выбора остается морфологическая верификация и МСКТ/МРТ с болюсным контрастированием. Выводы: Возможности новых неинвазивных или малоинвазивных методик (биоимпедансометрия, эластография) имеют перспективы в оценке эффективности локального лечения патологических очагов в немедленном и отсроченном периодах. Биопсии остаточных очагов остаются «золотым стандартом» верификации эффективности лечения наряду с МСКТ/МРТ с болюсным контрастированием.

Список литературы:

1. Мамошин А.В., Борсуков А.В. Малоинвазивные технологии при заболевании желчного пузыря и поджелудочной железы. Практическое руководство. 128 стр., М., 2007.

2. Борсуков А.В., Алибегов Р.А. и соавт. Малоинвазивный электрохимический лизис в гепатологии, маммологии, урологии, эндокринологии. Монография. 316 стр., М., 2008.
3. Долгушин Б.И., Борсуков А.В. и соавт. Малоинвазивные технологии под ультразвуковой навигацией в современной клинической практике. Практическое руководство. 248 стр., Смоленск, 2009.
4. Борсуков А.В., Крюковский С.Б., Покусаева В.Н., Перегудов И.В., Морозова Т.Г. Монография. 276 стр. Издательство «Смоленская городская типография», 2011.
5. Борсуков А.В., Лемешко З.А., Мамошин А.В., Морозова Т.Г. Закономерность развития остаточных очагов поражения в паренхиматозных органах человека после малоинвазивного воздействия. Монография. 129 стр. Орел, 2013.
6. Борсуков А.В. и соавт. Эластография сдвиговой волны: анализ клинических примеров. 376 стр. Издательство «Смоленская городская типография», 2017.

«Оценка эффективности малоинвазивного лечения очаговых образований печени под ультразвуковой навигацией» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для онкологов, специалистов лучевой диагностики и малоинвазивных хирургов проблемой.

Участники научатся правильно составлять диагностические алгоритмы для определения степени однородности некроза при локальном лечении очаговых образований печени.

Дополнительная информация о лекторе: д.м.н., профессор, директор Проблемная научно-исследовательская Лаборатория «Ультразвуковые исследования и малоинвазивные технологии» Смоленского Государственного Медицинского Университета. Диплом врача КВ № 560929 (1988), 1 научное открытие в области медицины № А – 560, 345 научных работ (218 в центральной печати), 31 патентов на изобретение.

Я согласен на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕАТОЗА ПЕЧЕНИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ПЕЧЕНОЧНО-КЛЕТОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ С КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ И МЕТАХРОННЫМИ МЕТАСТАЗАМИ В ПЕЧЕНЬ

Лучевая диагностика

Д. Ю. Вендиктова, А. В. Борсуков

Проблемная научно-исследовательская лаборатория

«Диагностические исследования и малоинвазивные технологии»

ФГБОУ ВО Смоленского государственного медицинского университета МЗ РФ,

г. Смоленск, Россия

Цель: Оценить диагностические возможности методики определения коэффициента затухания ультразвуковой волны (Дб/см) при жировом гепатозе у пациентов с колоректальным раком и метакхронными метастазами в печень.

Материалы и методы: В 2015–2017 гг. на клинической базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» СГМУ выполнено ретроспективное исследование методики определения коэффициента затухания ультразвуковой волны у 50 пациентов (16 мужчин, 34 женщины), в возрасте от 48 до 72 лет (средний возраст 60 ± 12 лет) с колоректальным раком и метакхронными метастазами (до 3 фокусов размерами 30-50 мм) в печень (IV, V, VI, VII сегменты) во время комбинированного лечения (оперативное вмешательство по удалению первичной опухоли, полихимиотерапия, оперативное удаление метакхронных метастазов в печени). Все пациенты обследованы по единому диагностическому алгоритму, включающему в себя 4 этапа.

1-й этап включал проведение эластографии печени (эластографии сдвиговой волны) для исключения наличия клинически значимого фиброза и цирроза печени (F3, F4) (n=50). 2, 3 и 4 этапы заключались в определении коэффициента затухания ультразвуковой волны (в Дб/см) и проведение клиничко-лабораторных методов исследования в целях выявления печеночно-клеточной недостаточности у пациентов: до проведения операции по удалению первичной опухоли (n=46) на 2 этапе; каждые 3 месяца в течение 1 года (3, 6, 9, 12 мес.) после комбинированного лечения колоректального рака, либо до момента появления метакхронных метастазов, (по данным МСКТ) на 3 этапе (n=46); у которых было принято решение о хирургическом удалении метакхронных метастазов в печени (n=46) на 4 этапе.

Результаты: На основании 1 этапа 4 пациентов с клинически значимым фиброзом и циррозом печени (F3, F4) были исключены из исследования (8%). На основании ретроспективного анализа 2 и 3 этапов все пациенты были разделены на группы: 1 группа (n=31, 67,4%) с коэффициентом затухания ультразвуковой волны 1,8-2,9 Дб/см без признаков печеночно-клеточной недостаточности, 2 группа (n=15, 32,6%) с коэффициентом затухания ультразвуковой волны 3,0-4,2 Дб/см с признаками печеночно-клеточной недостаточности (n=10, 21,7%) и с сохраненной функцией печени (n=5, 10,8%). По результатам исследования на основании ROC-анализа был выявлен порог отсечения коэффициента затухания ультразвуковой волны 3,5 Дб/см, при котором у 93% пациентов 2 группы (n=14) после 4 этапа развивалась печеночно-клеточная недостаточность.

Выводы: Применение мультипараметрического УЗИ на предоперационном этапе является перспективным методом выявления выраженных фиброзных изменений печени по типу цирроза в качестве критерия исключения для данной категории пациентов.

Был определен порог отсечения количественной оценки стеатоза печени ($>3,5$ Дб/см) для оценки прогноза послеоперационного периода у пациентов с метакхронными метастазами в

печень при колоректальном раке с высоким риском развития печеночно-клеточной недостаточности.

«Количественная оценка стеатоза печени для определения риска развития печеночно-клеточной недостаточности у больных с колоректальным раком и метастазами в печень» ставит цель познакомить участников конференции (врачей ультразвуковой диагностики, радиологов, хирургов, онкологов) с новыми аспектами предоперационного планирования и тактики лечения данной категории пациентов. Участники смогут в дальнейшей клинической практике определять резервные возможности печени у пациентов с метастазами, планировать лечение.

Докладчик: Венидиктова Дарья Юрьевна – клинический ординатор кафедры факультетской терапии ФГБОУ ВО СГМУ МЗ РФ, сотрудник Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии».

Научный руководитель: Борсуков Алексей Васильевич, проф., д.м.н.

Даю согласие на публикацию данного тезиса в сборнике.

Динамика развития гинекомастии у пациентов с онкологической патологией.

Лучевая диагностика.

Ганзя М.С., Мошуров И.П., Воротынцева Н.С., Кравец Б.Б.

Воронежский областной клинический онкологический диспансер, Курский государственный медицинский университет
+7 920 409 2121, ganzya.mikhail@mail.ru

Цель работы — определение динамики развития гинекомастии у пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО).

Материал и методы исследований. Состояние молочных желез и динамика развития гинекомастии оценивалась в ходе ретроспективного пересмотра результатов рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) грудных клеток 122 пациентов с различными ЗНО, проходивших обследование и лечение в Воронежском областном клиническом онкологическом диспансере в 2013-2015 гг. Онкологическая патология у всех пациентов морфологически верифицирована. Возраст пациентов от 19 до 94 лет, средний – $62,4 \pm 11,2$ года. Динамика изменений оценивалась за период от 1 до 32 месяцев, медиана – 8 месяцев. Дополнительные данные о характере основного и сопутствующих заболеваний, результатах клинических, лабораторных, инструментальных и лучевых методов исследований, о методах проводимого лечения и динамике состояния пациентов были получены при анализе амбулаторных карт и историй болезни.

Результаты исследований. На момент первичного обследования гинекомастия определялась у 90 (73,8%) пациентов. У 29 человек из них в ходе наблюдения выявлено дальнейшее прогрессирование данной патологии.

У 32 (26,2%) пациентов при первичном обследовании гинекомастии не было. Из них у 5 человек выявлено появление данной патологии в ходе дальнейшего наблюдения.

За период наблюдения динамика по ЗНО была положительной у 42 (34,4%) человек, отрицательной – у 17 (13,9%), стабилизация процесса отмечена у 55 (45,1%), вариативная динамика - у 8 (6,6%) пациентов.

Хотя в литературе описаны случаи обратного развития гинекомастии на фоне положительной динамики по онкозаболеванию в ходе проводимой терапии, в нашем исследовании подобных случаев зафиксировано не было.

При анализе имеющихся данных о характере и течении ЗНО, методах проводимого лечения, сопутствующей патологии, результатов клинических, лабораторных, инструментальных и лучевых методов исследований выявлены вероятные причины развития гинекомастии: прогрессирование онкологического заболевания – у 18 (53%) человек; появление второго рака – у 2 (5,9%) пациентов; хирургическая травма (торакотомия и стернотомия) – у 4 (11,8%) человек; по 1 (2,9%) случаю – односторонняя орхфуникулоэктомия, профилактическая лучевая терапия на головной мозг, радиойодтерапия, аденома гипофиза, фиброзирующий альвеолит. В 5 (14,8%) случаях выявить вероятную причину развития гинекомастии не удалось.

Заключение. Прогрессирование онкологического заболевания одна из причин развития гинекомастии у пациентов с ЗНО. В связи с этим при обнаружении развития гинекомастии целесообразно полное всестороннее дообследование пациента для исключения у него прогрессирования онкологического заболевания.

Ссылки на литературные источники.

1. Гинекомастия / Д.Г. Бельцевич [и др.] // Эндокринная хирургия. – 2012 – № 1. – С. 18-23.

2. Корженкова Г.П. Комплексная рентгено-сонографическая диагностика заболеваний молочной железы: практическое руководство / Г.П. Корженкова / под ред. Н.В. Кочергиной. – Москва : СТРОМ, 2004. – 123 с.
3. Современные взгляды на диагностику рака молочной железы у мужчин / И.П. Мошуров [и др.] // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2016. – Т. 9, № 4. - С. 289-295.
4. Гинекомастия: клиничко-морфологические и молекулярно-биологические особенности / Т.А. Новицкая [и др.] // Медицинский альманах. – 2012. – № 4 (23). - С. 39-41.
5. Яшина Ю.Н. Современные представления об эпидемиологии, этиологии и патогенезе гинекомастии / Ю.Н.Яшина, Р.В. Роживанов, Д.Г. Курбатов // Андрология и генитальная хирургия. – 2014. – № 3. – С. 8-15.
6. Gynecomastia: Clinical evaluation and management / N. Cuhaci [et al.] // Indian Journal of Endocrinology and Metabolism. – 2014. – № 18(2). – P. 150–158.
7. Glassman L.M. Pathology of the Male Breast [Электронный ресурс] / L.M.Glassman // Radiology Assistant. – Режим доступа: <http://www.radiologyassistant.nl/en/p49a3cce262026#i49b808ac17d53>, свободный. (12.09.2017)
8. Lapid O. Pathological findings in gynecomastia: analysis of 5113 breasts / O. Lapid, F. Jolink, S.L. Maijer // Annals of Plastic Surgery. – 2015. – Vol. 74, N 2. – P. 163-166.
9. Yamane H. Gynecomastia as a Paraneoplastic Symptom of Choriocarcinoma. / H. Yamane, N. Ochi, Y. Honda and N. Takigawa. // Internal Medicine. - 2016. - Vol. 55 P. 2739-2740.

Рис. 1. Пациент П., 65 лет. Рак правого легкого, 1 стадия T₂N₀M₀. Первичное обследование. Двусторонняя симметричная дендритическая гинекомастия.

Рис. 2. Тот же пациент через 6 мес. Генерализация онкологического процесса. Асимметричное увеличение фиброзно-железистого компонента в молочных железах.

Рис. 3. Тот же пациент через 13 месяцев. Отрицательная динамика по онкологическому процессу на фоне проводимой химиотерапии. Отрицательная динамика по гинекомастии.

“Динамика развития гинекомастии у пациентов с онкологической патологией” ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для онкологии и лучевой диагностики проблемой развития гинекомастии как паранеопластического синдрома.

Участники научатся обращать внимание на состояние молочных желез у мужчин, страдающих злокачественными новообразованиями, правильно трактовать обнаруживаемые изменения, корректировать в связи с этим характер проводимой уточняющей диагностики.

Дополнительная информация о лекторе: Ганзя Михаил Сергеевич, врач-рентгенолог рентгеновского отделения Воронежского областного онкологического диспансера, сертификат получен в ГБОУВПО Воронежская государственная медицинская академия 30 апреля 2014 года, опыт работы по специальности 8 лет, количество публикаций по данной теме 4, прочитанных лекций 4, научный руководитель д.м.н. профессор Воротынцева Н.С.

Согласны на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD.

ПЕРСПЕКТИВЫ В ОЦЕНКЕ РЕЗЕРВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПАРЕНХИМЫ ПЕЧЕНИ ПО ДАННЫМ НЕИНВАЗИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ В ХИРУРГИЧЕСКОЙ ГЕПАТОЛОГИИ

Лучевая диагностика

Гельт Т.Д., Борсуков А.В.

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации г. Смоленск

tanjageltik@gmail.com, тел. +79203028320

При проведении резекции печени возможно оставлять 20-30% от первоначального объема органа. При этом наличие полноценной информации об исходном состоянии печеночной паренхимы является очень важным условием для проведения необходимого объема оперативного вмешательства.

Цель исследования: оценить резервные возможности паренхимы печени по данным неинвазивной лазерной доплерографии (LDI) в хирургической гепатологии.

Материалы и методы исследования: за 2016 - 2017 гг. на базе ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» г. Смоленска обследовано 18 пациентов с колоректальным раком, которым планировалось комбинированное оперативное вмешательство (удаление метастазов сочетается с одновременным удалением первичной опухоли). Первичный процесс локализовался в прямой кишке у 12 (67%) больных, в ободочной кишке - у 6 (33%) больных; среди них было 9 мужчин и 9 женщин. Для оценки микрокровотока в паренхиме печени выполнялась интраоперационная LDI (длина волны лазера 808 нм), с определением показателей перфузии (у.е.), концентрации (у.е.), скорости (мм/с) в зонах интереса.

Результаты исследования: по данным интраоперационного LDI печени - у 9 пациентов средние значения перфузии составили 120 – 160 у.е., концентрации 70 - 80 у.е. скорости 3 - 4 мм/с. Этим больным был выполнен планируемый объем резекции печеночной ткани (из них у 5 - экономные резекции в пределах 1-2 сегментов; у 2 – расширенная правосторонняя гемигепатэктомия, у 2 - левосторонняя гемигепатэктомия). Послеоперационный период протекал спокойно. У 2 пациентов значения перфузии колебались от 160 – 200 у.е., концентрации 50 - 80 у.е., скорости 4 - 6 мм/с. Данной категории больных в связи с наличием метастазов в правой доле печени с переходом на левую долю была проведена правосторонняя гемигепатэктомия. 1 пациент умер в позднем послеоперационном периоде. У оставшихся же 7 человек параметры перфузии превышали 200 у.е., концентрации 50 у.е.; скорости >6 мм/с. Данные показатели свидетельствовали об избыточной активации вазодилататорных систем, возможном формировании гипердинамического типа печеночного кровотока, что, в свою очередь, способствовало бы декомпенсации состояния в послеоперационном периоде. Оперативное вмешательство на печени у этой группы пациентов было отсрочено.

Заключение: интраоперационная неинвазивная лазерная доплерография может применяться в качестве метода оценки резервных возможностей паренхимы печеночной ткани, что является необходимым при проведении резекции печени в случае ее очагового поражения.

Литература

Kemeny N. Management of liver metastases from colorectal cancer // Oncology (Williston Park). – 2006. – Vol. 20. – P. 1161 – 1176

Образовательная цель доклада «Перспективы в оценке резервных возможностей паренхимы печени по данным неинвазивной лазерной доплерографии в хирургической гепатологии» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для специалистов ультразвуковой, лучевой диагностики, хирургов-онкологов проблемой определения резервных возможностей паренхимы печеночной ткани по данным неинвазивной лазерной доплерографии (LDI) при выполнении резекции печени в случае ее очагового поражения.

Ожидаемые результаты: участники получают информацию о необходимости изучения сосудистого русла печени при проведении оперативных вмешательствах на ней, познакомятся с современным и достаточно новым методом неинвазивной диагностики микрокровотока, научатся выделять пороговые значения периферической микроциркуляции, будут уметь корректно интерпретировать полученные результаты неинвазивной лазерной доплерографии.

Дополнительная информация о лекторе: к.м.н., врач ультразвуковой диагностики ПНИЛ «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», 30 декабря 2013 (Смоленская государственная медицинская академия) – ультразвуковая диагностика; опыт работы – 5 лет, количество публикаций – 8, количество лекций – 5. Научный руководитель: д.м.н. профессор Борсуков А.В.

На публикацию тезисов в сборниках согласна.

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРАСТНОГО УСИЛЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПЕЧЕНОЧНЫХ МЕТАСТАЗОВ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА У БОЛЬНЫХ В ПРОЦЕССЕ ХИМИОТЕРАПИИ.

Направление: Лучевая диагностика

Е.В. Ковалева, Г.Т. Синюкова, Т.Ю. Данзанова, П.И. Лепэдату, Е.А. Гудилина.

ФГБУ «НМИЦ онкологии им Н.Н. Блохина» Минздрава России
Ковалева Е.В. 8(916)1140056, e-mail: ek.v.kovaleva@gmail.com

Цель работы: определить возможности ультразвукового контрастного усиления (КУУЗИ) в диагностике печеночных метастазов колоректального рака у больных в процессе химиотерапии.

Материалы и методы: в исследование было включено 28 пациентов с метастазами колоректального рака в печени. Пациенты были разделены на две группы: первая группа – 15 пациентов (53,6%) до начала химиотерапии. Вторая группа – 13 пациентов (46,4%) после проведенной ранее химиотерапии со стабилизацией процесса. Всем пациентам было проведено ультразвуковое исследование печени в стандартном В-режиме и с применением контрастного препарата SonoVue (Bracco, Italy), с регистрацией и оценкой параметров кривой интенсивность-время. Также при УЗИ печени с контрастированием оценивался характер контрастного усиления метастазов в трех фазах - артериальной, венозной и отсроченной.

Результаты: в ходе исследования были определены три варианта накопления контрастного препарата в печеночных метастазах колоректального рака в артериальной фазе: по периферии очагов (у 60% больных – из первой группы, у 76,9% больных – из второй группы), гомогенно по всему объему (у 26,7% больных из первой группы, у 0,08% больных - из второй группы), параллельно с интактной паренхимой печени (у 13,3% больных – из первой группы, у 23,02% больных – из второй группы). В отсроченной фазе у 4 (14,3%) из 28 пациентов были обнаружены дополнительные метастазы. При оценке параметров кривой интенсивность-время была отмечена значительная разница в начале стадий контрастирования между пациентами первой и второй групп. Ранее накопление контраста было характерно для печеночных метастазов у пациентов первой группы (19,3 сек. от начала введения контраста). Наиболее позднее начало стадии выведения контраста («wash out») из метастазов регистрировалось у пациентов из второй группы (65,9 сек. от начала введения контраста).

Заключение: УЗИ с применением контрастного усиления улучшает визуализацию метастазов в печени, в сравнении с В-режимом. Изменение сосудистой архитектоники и гемодинамики в печеночных метастазах колоректального рака после химиотерапевтического лечения отображается в изменениях скорости накопления и вымывания контраста из метастазов, что позволяет использовать контрастно усиленное УЗИ в оценке эффективности данного лечения.

Особенности ультразвуковой диагностики метастатического поражения яичников при раке тела матки.

Направление: Лучевая диагностика

Торосян И.В., Чекалова М.А.

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России

Торосян И.В. 8(915)004 18 71 intriga8686@yandex.ru

Цель исследования: Изучить особенности ультразвуковой диагностики метастазов рака тела матки в яичниках.

Материалы и методы: Нами проанализированы результаты ультразвукового исследования внутренних гениталий и послеоперационных гистологических исследований 300 больных с первичным диагнозом рак тела матки, находившихся на лечении в РОНЦ за период с января по декабрь 2014 год, преобладающее большинство пациенток находились в постменопаузе. Всем пациенткам выполнено хирургическое лечение в различном объеме. При гистологическом исследовании послеоперационного материала в отделении патологической анатомии РОНЦ из 300 больных раком тела матки патологические образования в яичниках выявлены у 42 (14%). При этом наблюдения распределились следующим образом: 6 (2%) - метастазы в яичниках; у 8 (2,7%) пациенток - первично-множественные синхронные опухоли (рак тела матки и рак яичников); доброкачественные опухоли яичников у 18 (6%): из них у 13 (72%) пациенток - серозные цистаденомы яичников, у 2 (11%) больных – эндометриоидные кисты, в 3(17%) случаях текома одного яичника; кисты фолликулярные диагностированы у 10 (3,3%) пациенток. Ультразвуковое исследование состояло из нескольких этапов: оценка эхоструктуры в режиме серой шкалы, измерение размеров яичников, анализ васкуляризации с помощью ультразвуковой ангиографии и изучение эластичности ткани яичников в режиме эластографии.

Результаты: У всех пациентов с метастатическим поражением яичников обнаружили двусторонний процесс. В половине (3) наблюдений размеры метастатической опухоли яичников превышали 6,5 см в продольном измерении. У (3) других больных определяли неувеличенные яичники или незначительно увеличенные. Новообразования больших размеров имели преимущественно солидную структуру, бугристые контуры, визуализировалась патологическая васкуляризация. В тех случаях, когда выявляли непальпируемые образования яичников, структура их также была солидной, при этом либо полностью замещала ткань яичника, либо в ней визуализировались мелкие диаметром (0,5 – 1,5-2,0 см) солидные узлы (метастазы). При эластографии в каждом наблюдении определяли в стенках и в солидных участках компонент высокой плотности (жесткости), картирующийся типом 5 (синий цвет), средний коэффициент жесткости составил 10,2 - 32,2.

Заключение: В соответствии с современными стандартами лечения рака тела матки при наличии метастазов в яичниках, операция может быть расширена лимфаденэктомией подвздошных лимфатических узлов и удалением большого сальника, в связи с чем очевидна целесообразность своевременной диагностики метастатического поражения яичников при раке тела матки, поскольку точность предоперационной диагностики предопределяет адекватность планирования лечения.

На публикацию согласна.

Клиническое значение эластографии сдвиговой волны при очаговой патологии селезенки

Лучевая диагностика

Ковалёв А.В., Борсуков А.В.

ФГБОУ ВО Смоленский Государственный Медицинский Университет МЗ РФ, г. Смоленск

alcoon@mail.ru, +79107245324

Цель работы. Оценить клинико-диагностическое значение эластографии сдвиговой волны при очаговой патологии селезенки.

Материалы и методы. За 2016-2017 год на базе «Клинической больницы № 1» было обследовано 32 пациента с очаговой патологией селезенки, из них 8 (12,5%) пациентов с хроническим лимфолейкозом; 5 (15,6%) кист; 6 (18,7) абсцессов; 8 (25%) гематом; 4 (12,5%) лимфосаркомы; 5 (15,6%) с генерализованным туберкулезом. Исследование проводилось конвексным датчиком на ультразвуковом аппарате с возможностью использования эластографии сдвиговой волны. Исследование проводилось по разработанной нами методике обследования, включающей 4 этапа. На первом этапе проводилась компрессионная эластография с получением «карты» органа/очага, далее проводилась эластография сдвиговой волны очагового образования в различных его участках. Дополнительно показатели жесткости определялись в неизменённой паренхиме селезенки.

Результаты. Были выявлены следующие показатели: кисты селезенки $8,8 \pm 1,1$ КПа, неизменная паренхима $4,7 \pm 2,1$ КПа; гематомы селезенки $9,5 \pm 2,5$, неизменная паренхима $4,8 \pm 2,2$ КПа; показатели жесткости при лимфолейкозе $31,2 \pm 3,8$ КПа, неизменная паренхима $29,9$ КПа; при туберкулезе $19,2 \pm 2,1$ КПа, неизменная паренхима $7,5 \pm 1,5$ КПа; при лимфосаркоме $35,5 \pm 4,3$ КПа, неизменная паренхима $8,5 \pm 1,7$ КПа. Референтный метод МСКТ с контрастным усилением. Чувствительность эластографии сдвиговой волны составила 80,2%, специфичность – 90,8%, точность - 82,7%.

Заключение: Эластография сдвиговой волны, совместно с компрессионной эластографии является эффективным методом оценки очаговой патологии селезенки. Оценка различий жесткости очагового образования и неизменной паренхимы помогает в интерпретации полученных данных, разница очаг-неизменная паренхима значительно больше при злокачественном характере процесса. Необходимо продолжить изучение данной проблемы в большей группе пациентов с определением влияния ответа на проводимую терапию и соответствующее изменение показателей жесткости в очаговых образованиях.

Литература:

1. Bamber J., Cosgrove D., Dietrich C.F. et al. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography. Part 1: Basic Principles and Technology. *Ultraschall in Med.* 2013; 34: 169-184.
2. Castera L., Vergniol J., Foucher J. et al. Prospective comparison of transient elastography, Fibrotest, APRI, and liver biopsy for the assessment of fibrosis in chronic hepatitis C. *Gastroenterology.* 2005; 128(2): 343-350.
3. Cosgrove D., Bamber J., Dietrich C.F., et al. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography. Part 2: Clinical Applications. Published on-line: 2013.

Образовательная цель доклада «Клиническое значение эластографии сдвиговой волны при очаговой патологии селезенки» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для специалистов ультразвуковой, лучевой диагностики проблемой использования эластографии при очаговой патологии селезенки.

Ожидаемые результаты: Участники научатся: выделять основные эластографические критерии при определении жесткости очаговых образований селезенки, обращать внимание на основные критерии в методике проведения эластографии сдвиговых волн селезенки; будут уметь корректно интерпретировать полученные результаты, правильно определять место эластографии сдвиговой волны в алгоритмах обследования пациентов с очаговой патологией селезенки.

Дополнительная информация о лекторе: младший научный сотрудник ПНИЛ «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», 31 декабря 2013 (Смоленская государственная медицинская академия) – ультразвуковая диагностика; опыт работы – 4 года, количество публикаций – 8, количество лекций – 3.

На публикацию тезисов в сборниках согласен

Результаты денситометрических исследований минеральной плотности костной ткани у пациентов с множественной миеломой в процессе лечения.

Лучевая диагностика.

Авторы: Козырев С.В., Дараган-Суцов И.Г., Троян В.Н., Поп В.П., Рукавицын О.А., Ротобельская Л.Е.

ФГКУ «ГВКГ им.Н.Н.Бурденко» МО РФ г.Москва, 8-925-928-66-92,
serzh.kozyrev.1975@mail.ru.

Множественная миелома (ММ) — злокачественная опухоль, состоящая из плазматических клеток, при инфильтрации которыми усиливается резорбция костной ткани, повышается активность остеокластов, изменяется минеральная плотность кости в виде остеопении и остеопороза.

Цель: оценить изменения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) в динамике у пациентов с множественной миеломой после высокодозовой химиотерапии с аутотрансплантацией гемопоэтических стволовых клеток (ВДХТ с ТГСК).

Материалы и методы: проведен анализ денситометрического исследования в ФГКУ «ГВКГ им. Н.Н.Бурденко» МО РФ у пациентов с ММ до и после курса ВДХТ с ТГСК и контрольной группы больных, получавших стандартную программу химиотерапии (ХТ). До начала лечения всем пациентам (n=64) выполнена денситометрия позвоночника в прямой проекции, правого и левого тазобедренных суставов и повторно в тех же проекциях - через 7-12 месяцев (m=10). Диагностика МПКТ оценивалась по Т-критерию в значениях стандартных отклонений (SD): норма (+2,5SD >-1SD); остеопения (<-1SD>-2.5SD); остеопороз <-2.5SD. При статистической обработке данных использовался критерий Стьюдента.

Результаты. До лечения данные денситометрии в группе ХТ (n=35): у 12 (34,3%) больных норма (-0,425±0,078); у 18(51,4%) пациентов - остеопения (-1,633±0,056); 5(14,3%) остеопороз (-2,62±0,033). В группе ВДХТ с ТГСК (n=29) были результаты: норма (-0,4±0,145) – 8(27,6%) человек; остеопения (-1,831±0,071) – 16(55,2%) больных; остеопороз (-2,68±0,033) - 5(17,2%) человек.

После проведенного лечения в контрольной группе ХТ (n=35) изменения МПКТ были менее выражены: норма(-0,6±0,3SD) у 13(37,1%) больных; у 17(48,7%) пациентов остеопения (-1,6±0,2SD); остеопороз(-2,7±0,1SD) у 5(14,2%) человек.

После лечения в группе ВДХТ с ауто-ТГСК (n=29): увеличилось число пациентов 11(37,9%) с показателями МПКТ Т-критерия в пределах нормы (-0,5±0,2SD); уменьшилось количество пациентов с остеопенией до 13(44,8%) с показателями Т-критерия (-1,3±0,2SD); количество больных с остеопорозом не изменилось 5(17,2%) динамика.

Проведен статистический анализ средних показателей Т-критерия плотности костной ткани обеих групп до и после лечения. Согласно анализу статистических данных только у больных с остеопенией имеется достоверное увеличение плотности костной ткани после терапии (p<0.05) в обеих группах.

Учитывая немногочисленность групп больных с нормой и остеопорозом в обеих группах больных, получавших ХТ и ВДХТ с ТГСК, проведена оценка Т-критерия плотности костной

ткани у каждого пациента до и после лечения для того, чтобы вычислить среднее значение дельты (разницы показателей плотности до и после лечения) для каждой группы.

При анализе среднего значения дельты в каждой группе выявлено, что достоверно наблюдается увеличение уровня плотности костной ткани у больных после проведения ВДХТ с ТГСК, с нормальными показателями МПКТ ($p < 0.001$) и с остеопорозом ($p < 0.01$) до лечения.

Таким образом, получены достоверные показатели ($p < 0.05$) увеличения уровня МПКТ у больных с показателями остеопении до лечения в обеих группах после лечения: ВДХТ с ТГСК и в контрольной группе после ХТ. Увеличения уровня МПКТ достоверно зафиксировано только после ВДХТ с ТГСК у больных с нормой ($p < 0.001$) и остеопорозом ($p < 0.01$) до лечения.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА МЕТАСТАЗОВ В КОСТЯХ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Кочергина Н.В., С Рыжков А.Д., Стенина М.Б., Блудов А.Б., Неред А.С., Щипахина Я.А.
Кочергина Наталия Васильевна, +7(499)324-45-00, kochergina2006@gmail.com

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России, г. Москва

Введение. Частота метастазирования рака молочной железы (РМЖ) в кости составляет 65-75%. Метастазы в костях часто сопровождаются развитием осложнений (болевого синдром, патологические переломы, компрессия спинного мозга, гиперкальциемия), которые значительно ухудшают качество жизни больных и в ряде случаев могут создавать угрозу жизни. В связи с этим раннее выявление и адекватное лечение метастазов в костях представляет собой важную задачу клинической онкологии. Общеизвестно, что МРТ является методом выбора для ранней диагностики метастазов в костях. В нашей работе информативность лучевых методов диагностики сравнена с информативностью МРТ. Целью данной работы является уточнение информативности лучевых методов диагностики метастатического поражения костной системы.

Материалы и методы. У 18 больных РМЖ проведена оценка комплексной лучевой диагностики метастазов в костях с использованием: остеосцинтиграфии (ОСГ), рентгенографии (Rg-графии) и однофотонной эмиссионной компьютерной томографией, совмещенной с рентгеновской компьютерной томографией (ОФЭКТ/КТ). Все пораженные отделы костей на рентгеновской КТ и участки с афункциональным накоплением остеотропного радиофармпрепарата (РФП) на ОСГ и ОФЭКТ/КТ, подтверждались на МРТ. **Результаты и обсуждение.** При анализе данных обследования 18 больных с использованием четырех методов лучевой диагностики, которые представлены таблице, выявлено следующее. Максимальное количество метастазов выявлялось при ОФЭКТ/КТ (100%). Все метастазы были подтверждены при МРТ. У 2 из 18 (11,1%) пациенток ОСГ картина признаков очаговой гиперфиксации РФП не выявила (у одной пациентки результаты были сомнительными, а у другой – картина соответствовала возрастным остеометаболическим или воспалительным изменениям, без признаков патологических очагов). При контрольном Rg-графическом обследовании больных по данным ОСГ у 3 из 18 (16,7%) больных рентгенография оказалась неинформативной. Из них: у одной пациентки данных, свидетельствующих о деструктивных изменениях в костях, выявлено не было, а у двух других больных количество выявленных по данным Rg-графии метастазов в костях было меньше, чем при ОФЭКТ/КТ.

Как показано в таблице наивысшей информативностью обладает ОФЭКТ/КТ, поскольку все выявленные при этом методе метастазы были подтверждены на МРТ. Однофотонная эмиссионная компьютерная томографией, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией является гибридным диагностическим методом, высокая информативность которого обусловлена благодаря двум преимуществам по сравнению ОСГ и рентгенографией. Во-первых, при ОФЭКТ/КТ используются аксиальные томограммы трехмерного изображения ОФЭКТ и рентгеновской КТ, визуальные возможности которых выше двухмерной ОСГ и Rg-графии. Во-вторых, совмещенные изображения, используемые в ОФЭКТ/КТ, позволяют оценить функциональные и структурные изменения поврежденной кости.

Заключение. Проведенное исследование доказало наивысшую информативность ОФЭКТ/КТ (100%), сопоставимую с информативностью МРТ в выявлении метастазов в костях у больных раком молочной железы.

Информативность различных методов лучевой диагностики выявления метастазов в костях

Метод инструментальной диагностики	Максимальное выявление метастазов (%) n=18	Частичное выявление метастазов (%) n=18	Неинформативность метода (%) n=18
Rg-графия	8/18 (44,4%)	7/18 (38,9%)	3/18 (16,7%)
ОСГ	10/18 (55,6%)	6/18 (33,3%)	2/18 (11,1%)
ОФЭКТ/КТ	18/18 (100%)	-	-
МРТ	18/18 (100%)	-	-

Оптимизация ранней диагностики костных метастазов немелкоклеточного рака легкого.

Лучевая диагностика.

Ларюков А.В.

к.м.н., заведующий отделом лучевой диагностики

ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ»,

г.Казань, ул.Сибирский тракт, 29;

КГМА — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России,

г.Казань, ул.Муштари, 11.

тел: +79600324296

larioukov@mail.ru

Актуальность: Результаты лечения немелкоклеточного рака легкого нельзя считать удовлетворительными. Нередко это является следствием диагностических ошибок в оценке распространенности опухолевого процесса и неверно установленной стадии заболевания. В большой степени это относится к раннему выявлению костных метастазов, алгоритм диагностики которых предполагает использование методов визуализации лишь при наличии клинической симптоматики.

Цель исследования: Разработка подходов к ранней диагностике костных метастазов немелкоклеточного рака легкого с учетом клинико-морфологических особенностей первичной опухоли и оценки диагностических возможностей методов визуализации.

Материалы и методы: Обследован 71 больной с морфологически верифицированным немелкоклеточным раком легкого, из них 51 мужчина, 20 женщин. Средний возраст больных составил $62,1 \pm 1,2$ года. В группу вошли потенциально операбельные больные периферическим раком легкого и больные на ранних сроках после проведенного оперативного лечения. Всем больным проводилось обследование согласно общепринятому алгоритму. Дополнительно для исключения скелетных метастазов всем больным независимо от клинической симптоматики поражения костей проводили комплекс современных методов визуализации, включающий ОФЭКТ/КТ, ПЭТ/КТ, МРТ.

Результаты исследования: По данным методов визуализации метастатическое поражение скелета выявлено у 30 (42,25%) больных. Проведен анализ частоты скелетных метастазов в зависимости от гистологической структуры, размеров первичной опухоли легкого и состояния регионарных лимфатических узлов. Изучены сроки выявления

скелетных метастазов от момента выявления первичной опухоли, либо от момента оперативного лечения. Достоверно чаще костные метастазы обнаружены у больных с аденокарциномой и плоскоклеточным раком. Не выявлено достоверной зависимости частоты костных метастазов от размеров первичной опухоли и состояния регионарных лимфатических узлов. Для рака легкого характерно раннее появление и бессимптомное течение костных метастазов. В нашем исследовании более 70% костных метастазов у потенциально операбельных больных раком легкого были выявлены на сроках до 6 месяцев с момента выявления первичной опухоли. При оценке диагностических возможностей современных методов визуализации наибольшую диагностическую ценность в обнаружении костных метастазов показала ПЭТ/КТ с ФДГ (чувствительность составила 98,7%, специфичность — 99,9%, точность — 99,6%) по сравнению с ОФЭКТ/КТ и МРТ.

Таким образом, для ранней диагностики метастатического поражения скелета целесообразно превентивное проведение ПЭТ/КТ с ФДГ всем потенциально операбельным больным с аденокарциномой и плоскоклеточным раком легкого.

**Возможности диагностики радиационных повреждений легких методом
количественной оценки изменения плотности легочной ткани по данным РКТ**
Лучевая диагностика
Леденев В.В., Нуднов Н.В., Сотников В.М.
ФГКУ "Центральный Клинический Военный Госпиталь", Москва
8(903)679-9768, ledenevvv007@gmail.com

Цель исследования: оценить чувствительность метода количественной оценки изменений плотностных легочной ткани на основании данных динамического РКТ, у онкологических пациентов, получавших лучевую терапию (ЛТ) на область грудной клетки.

Материалы и методы. Нами была разработана новая диагностическая методика количественного анализа изменения плотности легочной ткани на основе данных РКТ в динамике. В её основе лежит анализ плотностных показателей легочной ткани с использованием медианы плотности до и после ЛТ в областях с выбранным диапазоном доз и интегрированием по всему объему легкого, что отличается ее от методик количественного анализа, описанных в литературе [1-3].

Для оценки чувствительности данной методике были отобраны КТ-данные 14 пациентов, которым проводилась ЛТ на область грудной клетки (12 пациентов со злокачественными лимфомами, 1 – периферическая опухоль легкого и 1 – комбинированное лечения по поводу опухоли молочной железы) в условиях РНЦРР с использованием 3D-планирования. При этом у каждого пациента должно было быть минимум два КТ-исследования в DICOM-формате. В итоге было проанализировано методом количественного анализа 32 КТ-исследования, выполненных до ЛТ и в период через 0,0-7,2 месяцев после окончания ЛТ (КТ-контроль).

Результаты. У 1 пациента, получившего облучение легочной ткани в дозе до 60-65Гр, повторное КТ-исследование было выполнено сразу же по окончании ЛТ (0 месяцев после ЛТ) – изменений плотности легочной ткани выявлено не было. У 8 пациентов контрольные КТ-исследования были выполнены через 1,3-2,8 месяца после ЛТ – был выявлен, отличный от контрольных областей, рост плотностных показателей в диапазоне от +12 до +176НУ в областях легких, облученных в дозе более 19Гр. При этом изменения плотности легочной ткани, которые можно было выявить, используя только классический качественный подход к анализу КТ-данных, располагались выше порога в 100НУ (рис.1 А,Б). По данным остальных КТ-исследований, выполненных позже 3х месяцев после окончания ЛТ, наблюдался регресс выше описанных количественных изменений плотности, которые вероятно характеризуют раннюю лучевую реакцию.

Заключение. Количественный анализ КТ-исследований, выполненных до - и в различные интервалы после ЛТ, позволяет оценить динамику изменения плотности облученной легочной ткани, что необходимо для объективной оценки степени тяжести ранних лучевых повреждений различных участков легочной ткани, в зависимости от полученной ими дозы.

Список литературы.

1. Phernambucq EC, Palma DA, Vincent A et al. Time and dose-related changes in radiological lung density after concurrent chemoradiotherapy for lung cancer. *Lung Cancer*. 2011; 74(3): 451-456.
2. Palma DA, van Sörnsen de Koste JR, Verbakel WF et al. A new approach to quantifying lung damage after stereotactic body radiation therapy. *Acta Oncol*. 2011; 50(4): 509-517.
3. Ghobadi G, Wiegman EM, Langendijk JA et al. A new CT-based method to quantify radiation-induced lung damage in patients. *Radiother Oncol*. 2015; 117(1): 4-8.

Рис.1 Пример чувствительности количественного анализа КТ-изображений в сравнении с качественным. А - КТ-исследования органов грудной клетки женщины 52,5 лет через 2,2 месяца после ЛТ. Б - График зависимости доза-эффект для изменения плотности легочной ткани (по оси у в НУ) от доз (по оси х в Гр). Зеленым маркером отмечена область "видимых" изменений: величина изменения медианы плотности легочной ткани в данной области 176+/-58НУ, объем области 558 см³ (24,0% от объема легкого). Фиолетовым маркером отмечена область "невидимых" изменений: величина изменения медианы плотности легочной ткани в данной области 79+/-26НУ, объем области 232 см³ (10,1% от объема легкого)

Образовательная цель доклада: Раскрыть возможности применение количественной оценки изменений плотностных показателей легочной ткани на основании данных РКТ в зависимости от времени прошедшего после лучевой терапии, дозы и объема облученной легочной ткани. Продемонстрировать преимущества и недостатки метода количественной оценки изменений по данным РКТ, обозначить место методики в комплексной лучевой диагностики изменений легочной ткани.

Ожидаемые результаты: Участники научатся применять количественную оценку изменения плотности легочной ткани для оценки реакции легочной ткани на проведенную лучевую терапию, что поможет в дальнейшем корректно интерпретировать полученные результаты РКТ.

Дополнительная информация о лекторе: врач-рентгенолог отделения Рентгеновской Компьютерной Томографии и Магнитно-Резонансной Томографии, сертификат специалиста (продление) от 25 декабря 2015г. (г. Москва), работаю по специальности 8 лет, имею 7 публикаций в научных изданиях за последние 5 лет, научный руководитель: д.м.н, профессор Нуднов Н.В.

Мультипараметрическая ультразвуковая диагностика новообразований молочной железы.

Лучевая диагностика

Максимова Н.А., Арзамасцева М.А., Агаркова Е.И., Ильченко М.Г., Сергеева М.М.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава РФ г. Ростов-на-Дону

e-mail: maximovanataly@mail.ru 8(903) 428-09-69

Цель: уточнение возможностей мультипараметрического ультразвукового исследования в ранней диагностике образований молочной железы.

Материалы и методы. УЗИ выполнено 827 женщинам в возрасте от 16 до 83 лет, на экспертных УЗ-сканнерах «Supersonic imagine Aixplorer Multi Wave», «Logic E9» широкополосными линейными датчиками с диапазонами частот 7,0-15,0 МГц (В-режим, цветное и энергетическое картирование кровотока, доплерометрия, компрессионная эластография, соноэластография сдвиговой волны).

Результаты. Мастопатия выявлена в 86,5% случаев, кисты в 4,5%, фиброаденомы в 5%, внутрипротоковые папилломы в 0,12%, воспалительные образования в 0,58%, рак молочной железы диагностирован у 2,2 %. Узловая форма злокачественных новообразований была у 15 пациенток (83,3%), у 3 (16,7%) больных обнаружена диффузная форма - отечно-инфильтративный рак. Точность ультразвукового исследования при проведении дифференциальной диагностики доброкачественных образований со злокачественными опухолями молочной железы, с применением комплексной сонографии и прицельной аспирационной пункционной биопсии составила 95,2%. Следует отметить, что мультипараметрическая сонография позволила визуализировать не пальпируемые (от 5 до 10 мм) образования, клинически скрыто протекающего рака у 3 больных (16,7%). Наиболее значимыми режимами визуализации при не пальпируемых опухолях были соноэластография сдвиговой волны и энергетическое картирование кровотока, что позволило повысить информативность. Чувствительность мультипараметрического УЗИ составила 91,2%, специфичность 89,5%.

Заключение. Применение комплексного УЗИ с этапом соноэластографии сдвиговой волны является эффективным методом дифференциальной диагностики образований молочных желез, позволяет визуализировать опухоли малых размеров (5-10 мм.). Проведение прицельной пункционной биопсии под ультразвуковой навигацией, в том числе и не пальпируемых образований, способствует повышению точности диагностики.

ДИАГНОСТИКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДА).

Лучевая диагностика.

Маслихина Г.А., Емельянова Н.Б.

ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница», г. Челябинск

+79227178184, laima.shadow@mail.ru

Цель исследования: оценка возможностей ультразвукового исследования (УЗИ) в диагностике рака поджелудочной железы (ПЖ) с анализом данных тонкоигольной биопсии (ТИБ) под контролем УЗ навигации у пациентов с выявленными новообразованиями.

Материал и методы: 79 историй болезни пациентов, у которых на УЗИ было выявлено новообразование ПЖ. Среди них 25 женщин, 54 мужчины, в возрасте от 43 до 81 года. При УЗИ выявленные образования в ПЖ оценивались по следующим параметрам: локализация, размеры, форма, контуры и границы, экзогенность, структура, степень васкуляризации, отношение к прилежащим органам и сосудам, состояние вирсунгова протока, наличие метастазов в печени и лимфатических узлах. В 100% случаев под местной анестезией выполнена ТИБ образований ПЖ под контролем УЗ навигации.

Результаты исследования: морфологическая верификация после ТИБ новообразований ПЖ под УЗ контролем получена в 100% случаев. Результаты гистологического исследования - псевдотуморозная форма панкреатита - 30% случаев, аденокарцинома различной степени дифференцировки - 70% случаев. В дальнейшем анализировались результаты УЗИ в группе пациентов с гистологически подтвержденным раком ПЖ. Самой частой локализацией рака ПЖ была головка (55% случаев). Размеры всех образований - более 20 мм (100% случаев), большинство из них имели нечеткий контур и выходили за границы самой железы (88% случаев), имели пониженную экзогенность (91% случаев), неоднородную структуру (78% случаев), а также в 91% случаев при ЦДК по периферии образований регистрировался кровоток в деформированных огибающих сосудах. В соответствии с классификацией TNM результаты УЗИ распределились по стадиям следующим образом: T₁ – 0%, T₂ – 22% случаев, T₃ – 60% случаев, T₄ – 18% случаев. В 16% случаев были выявлены метастазы в забрюшинные лимфоузлы и лимфоузлы ворот печени, в 10% случаев - метастазы в печени. Высокодифференцированная аденокарцинома ПЖ встретилась в 50% случаев, низкодифференцированная – в 18% случаев, умереннодифференцированная в 32% случаев. Заключение: комплексное УЗИ позволяет выявить группу пациентов с объемными образованиями ПЖ для дальнейшей морфологической верификации. УЗИ позволяет достоверно оценить размеры новообразований ПЖ, их локализацию, структуру. Остаются проблемы дифференциальной диагностики псевдотуморозного панкреатита и рака ПЖ. Точность диагностики рака ПЖ составила 70%. В 100% случаев морфологическую верификацию можно получить только при ТИБ образований ПЖ под УЗ контролем.

Литература:

1. Малярчук В.И., Климов А.Е. Билиопанкреатодуоденальный рак. М.: Изд. РУДН, 2006, 444 с.
2. Сандриков В.А., Фисенко Е.П. Комплексное ультразвуковое исследование поджелудочной железы // Практическое руководство. 2008. – Москва. Фирма Стром. – С. 7-75.

Принцип асимметрии в помощь врачу ультразвуковой диагностики

Лучевая диагностика

Матвеева Элеонора Викторовна

ООО «Современные диагностические технологии» клиника «Евромед» г. Краснодар

evmatveeva74@mail.ru 918-43-10-10-9

Цель: проанализировать результаты ультразвукового исследования щитовидной железы в динамике у пациенток репродуктивного возраста с исходно выявленной патологией репродуктивной сферы. Материалы: протоколы мультипараметрической сонографии щитовидной и молочных желез, матки с придатками, выполненных с интервалом в 6 мес у 72 пациенток от 19 до 46 лет, на уз-сканере «Acuson A 30» в период с 2015 по 2017 год. Критериями включения послужили: репродуктивный возраст; наличие дисплазии молочных желез (МЖ), матки и яичников при отсутствии структурных и функциональных изменений щитовидной железы (ЩЖ); подтверждение выявленных при УЗИ изменений гистологически и/или другими методами лучевой диагностики; наличие информированного согласия. Из анализа были исключены данные пациенток с онкологическими заболеваниями независимо от топике процесса, патологией щитовидной железы в анамнезе. Результаты: все пациентки находились под наблюдением как группа риска развития сочетанной патологии в анатофизиологическом звене: ЩЖ- МЖ- матка и придатки. При первичном осмотре ультразвуковые признаки очаговых изменений репродуктивной сферы и МЖ выявлены у 39 пациенток (54% от общего числа): 21 случай (29%) - солидный характер (миома, фиброаденомы), 18 случаев (25%) – полостные структуры (кисты яичников, дисплазия железистой ткани МЖ по кистозному типу). У 33 женщин (46%) пролиферативный процесс в органах интереса носил диффузный характер- 20 случаев (28%) сочетания аденомиоза и кистозной дисплазии МЖ; 13 (18%) аденомиоз сочетался с миомой тела матки при кистообразовании в МЖ. Принимая во внимание особенность топической диагностики, отражающий расположение патологических фокусов со схожей эхоструктурой строго гомолатерально от сагитальной оси тела: справа или слева- при выявлении изменений в репродуктивной сфере объем сканирования расширялся до оценки состояния ЩЖ. За 24 месяца наблюдения «третий» патологический очаг был выявлен у 37 пациенток (52% от исходного). Эхографически признаки аваскулярных жидкостных образований с коэффициентом жесткости (ЕСI) при эластометрии не более 1,1 наблюдались у 22 женщин (30%), причем в 14 случаях на разных этапах осмотра выявлялись фоновые изменения эхоструктуры, характерная для аутоиммунного тиреоидита (все пациентки с гистологически подтвержденным эндометриозом). В 9 случаях (13%) выявленный очаг в ЩЖ носил солидный характер с интранодулярным или смешанным типом кровотока IR 0,53-0,64 и ЕСI 1,31-2,16- все пациентки с узлообразованием в репродуктивной сфере. В 4 случаях (6%) вновь выявленный очаг не превышал 12 мм в диаметре, имел кистозно – солидную структуру с кровотоком по тканевому компоненту IR 0,39 -0,43, картировался при эластографии по смешанному типу, но с включениями патологической жесткости ЕСI 3,8-4,3- гистологически типированы как папиллярный рак. В 2 случаях определялся очаг объемом 0,6мл и 0,85мл полостной эхоструктуры с гипэхогенным содержимым, интенсивным кровотоком по контуру IR 0,3-0,36 и низких показателях жесткости. Наличие низкорезистентного кровотока и высокий уровень тиреоглобулина повлекло дообследование и постоперационное подтверждение фолликулярного и медулярного раков. Во всех случаях лимфоузлы интактны. Выводы: знание анатофизиологических аспектов функционирования организма, закономерностей развития патологических процессов и широкое использование мультипараметрической ультразвуковой диагностики значительно повышает процент раннего выявления социально значимой патологии, в первую очередь онкологической, в разрезе бюджетных методик.

Эндосонография и компрессионная эластография: клинические возможности при заболеваниях поджелудочной железы

Лучевая диагностика

Морозова Т.Г., Борсуков А.В.

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Смоленск

E-mail: t.g.morozova@yandex.ru, моб. Тел. +7 (930) 304-71-68

Цель: определить актуальность использования эндосонографии и компрессионной эластографии при заболеваниях поджелудочной железы.

Материалы и методы. Было обследовано 163 пациента с диагнозами: острый панкреатит – 41 (25,2%), хронический панкреатит – 85 (52,1%) пациента, псевдотуморозный панкреатит – 26 (15,9%), злокачественное новообразование поджелудочной железы (ЗНО) – 11 (6,8%) больных. После проведения трансабдоминального ультразвукового исследования пациентам проводилась эндосонография с последующим проведением компрессионной эластографии поджелудочной железы. Референтными методами являлась тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) (n=49) и МСКТ с контрастным усилением (n=21).

Результаты. На основании полученных инструментальных данных разработаны ориентировочные критерии компрессионной эластографии при эндосонографии. При качественной оценке эластографической картины поджелудочной железы и выявленных очагов: хронический панкреатит – преобладание зеленого оттенка, псевдотуморозный панкреатит – смешанный тип окрашивания, ЗНО поджелудочной железы – жесткий тип окрашивания (синий оттенок); полуколичественная оценка - вычисления сравнительного коэффициента SR. Коэффициент разницы SR при остром панкреатите – от 1 у.е. до 3 у.е., при хроническом – от 3 у.е. до 8 у.е., при псевдотуморозном – от 0 до 5 у.е., при ЗНО – более 5 у.е. Чувствительность эндосонографии составила 82,9%, специфичность – 91,1%, точность - 87,7%. Чувствительность компрессионной эластографии при эндосонографии составила 89,6%, специфичность – 94,9%, точность - 90,2%. Наличие «серых зон» при всех клинических формах заболеваний поджелудочной железы в неясных диагностических случаях требовало обязательного проведения референтных методов индивидуально для каждого пациента.

Заключение: проведение эндосонографии поджелудочной железы следует всегда дополнять компрессионной эластографией; при компрессионной эластографии необходимо оценивать качественную и полуколичественную оценки.

Литература.

1. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, Update 2017 (Long Version) Ultrashall in Med. 2017; DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-1030952>.
2. Морозова Т.Г., Борсуков А.В. Эндосонографический мониторинг в комплексной диагностике заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны и желудка. Клиническая практика 2014; 2 (18): 35-41.
3. Cosgrove D., Bamber J., Dietrich C.F., et al. EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography. Part 2: Clinical Applications // DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1335375> Published on-line. 2013. № 35. P. 172-194.

Образовательная цель доклада «Эндосонография и компрессионная эластография: клинические возможности при заболеваниях поджелудочной железы» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для специалистов ультразвуковой, лучевой диагностики проблемой использования эндосонографии и компрессионной эластографии при заболеваниях поджелудочной железы.

Ожидаемые результаты: Участники научатся: выделять основные эластографические критерии при эндосонографии в диагностике заболеваний поджелудочной железы, обращать внимание на основные критерии эластографии в качестве «зон интереса» при проведении тонкоигольной аспирационной биопсии; будут уметь корректно интерпретировать полученные результаты компрессионной эластографии при эндосонографии, правильно определять место эндосонографии и компрессионно эластографии в диагностических алгоритмах обследования пациентов).

Дополнительная информация о лекторе: к.м.н., старший научный сотрудник ПНИЛ «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», 23 марта 2013 (Смоленская государственная медицинская академия) – эндоскопия, 8 февраля 2016 (Смоленская государственная медицинская академия) – ультразвуковая диагностика; опыт работы – 9 лет, количество публикаций – 11, количество лекций – 15.

На публикацию тезисов в сборниках согласна

Сложности в диагностике редких морфологических вариантов лейомиомы Лучевая диагностика

Мусаева З.Р.-Б., Чекалова М.А.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва
Тел: 89253622145
e-mail: zalina_9373.doctor@mail.ru

Цель: Выделить особенности ультразвуковой диагностики редких морфологических вариантов лейомиомы, имитирующих злокачественные новообразования.

Методы и материалы: Проанализированы результаты ультразвукового и морфологического исследования послеоперационных материалов двух больных с диагнозом: перитонеальный диффузный лейомиоматоз, трех пациенток с диагнозом: интравенозный лейомиоматоз. Все пациентки были оперированы в «НМИЦО им Н.Н.Блохина» в 2015-2017 гг.

Результаты: У двух пациенток с диагнозом интравенозный лейомиоматоз в анамнезе была экстирпация матки по поводу миомы. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) обнаружено расширение правой яичниковой вены до 0,6-1,2 см, в просвете мы определяли солидные структуры, идентичные тромботическим массам. Аналогичные структуры определялись в нижней полой вене на всем протяжении от уровня впадения яичниковых вен до правого предсердия. Третья пациентка с 2013 года стационарно получала антикоагулянтную терапию пока не обратилась в «НМИЦО им Н.Н.Блохина». При УЗИ мы обнаружили увеличенную матку размерами 20,0x16,0 см, имеющую солидно-кистозную структуру. Однако, в большей степени структура была представлена расширенными венами, внутри которых аналогично предыдущим вышеописанным случаям определялись солидные структуры. Данные «тромботические массы» распространялись от маточных вен по внутренним подвздошным венам, нижней полой вене, в том числе с распространением на яичниковые вены, до предсердия. При послеоперационном гистологическом исследовании поставлен диагноз: интравенозный лейомиоматоз. У двух пациенток с диагнозом диффузный перитонеальный лейомиоматоз определялись множественные узловые образования в брюшной полости: позади матки, по парентеральной и висцеральной брюшине, в большом сальнике, на жировых подвесках толстой кишки, на придатках, в позадиматочном пространстве, также в обоих случаях выявлены множественные миоматозные узлы в стенке матки. При этом обнаруженные нами узловые образования имели: в одном случае преимущественно солидное строение с участками размягчения, а во-втором – как солидное, так и солидно- кистозное, ячеистое (вероятно, из-за наличия очагов аденомиоза, обнаруженных при гистологическом исследовании). Ультразвуковая структура большинства опухолевых узлов в наших наблюдениях была типична для лейомиомы. Вместе с тем объем диссеминации в одном наблюдении не позволил исключить злокачественную опухоль яичника, для которой наиболее характерны множественные имплантационные метастазы. И в другом случае у пациентки в анамнезе проведена консервативная миомэктомия, в связи с чем нельзя было исключить прогрессирование лейомиосаркомы матки.

Заключение: Описанные формы редких лейомиом часто имитируют злокачественные новообразования, так как ультразвуковая структура новообразований соответствует доброкачественной опухоли, а характер роста и распространенность не позволяют исключить злокачественный процесс.

МРТ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ ПОЗВОНКОВ

Неред А.С., Кочергина Н.В., Блудов А.Б., Щипахина Я.А., Ротобельская Л.Е.

Россия, г. Москва, ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр

Онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России

E-mail: ninkve@yahoo.com, тел. (моб): 8 (926) 124-86-32

Цель. Определить точность МРТ в дифференциальной диагностике патологических переломов позвонков.

Материалы и методы. Для определения эффективности дифференциальной диагностики патологических переломов позвонков у больных с различными нозологическим формам поражения с помощью магнитно-резонансной томографии проанализировано 83 пациента. Среди них 27 мужчин и 56 женщин. Возраст от 19 до 81 года (средний возраст – 56 лет). 80 пациентов с онкологическим анамнезом. Причиной обследования в 66 случаях – болевой синдром и в 17 случаях – болевой синдром и неврологическая симптоматика. У 83 пациентов наблюдались патологические переломы 147 тел позвонков. Переломов на фоне остеопороза – 49, на фоне опухолевого поражения – 98 (среди них метастазы рака молочной железы – 39, гемобластозы – 23, другие опухоли с поражением костной системы - 20, метастазы рака почки – 12, гемангиомы – 4). Всем пациентам выполнена МРТ в следующих режимах: T2 sag, tra, cor; T2FS sag; T1 sag. Для определения частоты правильной классификации (точности метода) разграничения патологически измененных позвонков на 6 групп согласно нозологическим формам поражения применен пакет статистических программ «АСТА», который позволяет перевести качественные признаки поражения в количественные показатели.

Результаты и обсуждение: Наиболее достоверными МР-признаками для группы измененных позвонков на фоне остеопороза являются: «линейный отек костного мозга», отсутствие очагов в теле позвонка с патологическим переломом, неизменный задний комплекс, отсутствие очагов в других позвонках, отсутствие внекостного компонента. Наиболее информативными признаками для определения группы позвонков с переломами на фоне рака молочной железы являются: смешанный тип деформации тела позвонка, тотальная или очаговая инфильтрация костного мозга тела поломанного позвонка, множественные очаги в других позвонках солидной структуры. Для переломов на фоне гематологических опухолей характерны следующие признаки: деформация тела позвонка по типу “crush” или “vertebra plana”, тотальный отек костного мозга тела поломанного позвонка, поражение всего тела позвонка, тотальная инфильтрация костного мозга тел всех позвонков. Для переломов на фоне других опухолей с поражением костной системы характерны следующие признаки: тотальная инфильтрация костного мозга тела поломанного позвонка, отсутствие очагов в других позвонках или тотальная инфильтрация костного мозга других позвонков в зоне исследования. Для переломов на фоне метастазов рака почки характерны следующие признаки: боковой тип деформации тела позвонка, поражение 2/3 тела позвонка, отсутствие очагов в других позвонках, солидная структура очагов с участками диффузного некроза и патологическими сосудами, четкие границы деструкции с периферическим отеком костного мозга. Для переломов на фоне гемангиом характерны: передняя клиновидная или crush-деформация тела позвонка, очаговый отек костного мозга, отсутствие очагов в других

позвонках, солидная структура очагов с жировыми включениями, четкие или фестончатые границы очага.

Точность магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике патологических переломов позвонков шести нозологических форм с использованием данных признаков составила 82.8%.

Вывод: Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом для дифференциальной диагностики патологических переломов позвонков.

Ультразвуковая и лучевая диагностика крестцово-копчиковой тератомы в перинатальном периоде.

Лучевая диагностика

Нормурадова Н.М.

Ташкентский институт усовершенствования врачей, Узбекистан

Тел. +998915206149. n.normuradova@mail.ru

Цель работы - оценить диагностические критерии лучевых методов исследования в диагностике крестцово-копчиковой тератомы в перинатальном периоде.

Материал и методы исследования. Были проанализированы 9 наблюдений с крестцово-копчиковой тератомой, выявленных в пренатальном периоде за период 2015-2016 года в Республиканском центре «Скрининг матери и ребенка» (Узбекистан). Ультразвуковые исследования осуществлялись на приборах Philips Clear Vue 550 и 650, с использованием конвексного и линейного датчика, частотой 3,5-7,5 МГц.

Результаты исследования. За данный период были обследованы 41389 беременных во II триместре и выявлено 9 плодов с крестцово-копчиковой тератомой, что составило 2,2 случая на 10000 плодов. Порок был диагностирован в сроках от 17 до 29 нед. беременности. Отмечалось отсутствие ложноотрицательных и ложноположительных случаев при ультразвуковом исследовании во II триместре беременности. В ходе ультразвукового исследования во всех наблюдениях обнаружено объемное образование в сакральной области плода, наружные контуры которого были четкими у 100%, структура однородной солидной – у 22,2% (рис.1а), смешанной кистозно-солидной – у 66,7% (рис.1.б) и кистозной – у 11,1% плодов (рис.1в). Усиления кровотока в режиме ЦДК не было выявлено ни в одном случае. Отмечался умеренный, высокорезистентный кровоток. Дифференциальный диагноз проводится с плодом в плоде, который содержится в отдельном мешке, частично или полностью покрыт кожей, обладает легко диагностируемыми анатомическими частями, подключается к хозяину через несколько относительно крупных венозных сосудов или нервной трубкой, пищевым трактом. Также в некоторых случаях крестцово-копчиковую тератому необходимо дифференцировать с нейробластомой. В наших наблюдениях в 77,8 % случаях было произведено прерывание беременности по настоянию родителей. В двух наблюдениях беременности были пролонгированы и закончились родами в связи с поздним обращением женщины (рис.2). В неонатальном периоде на компьютерной томографии определялась кистозно-солидная опухоль с костными фрагментами, которая располагалась между прямой кишкой и позвоночником (рис.3).

Заключение. Пренатальная ультразвуковая диагностика крестцово-копчиковой тератомы является высокоэффективным методом и основывается на выявлении объемного образования в сакральной области плода солидной, кистозно-солидной или кистозной структуры, с высокорезистентным кровотоком. В неонатальном периоде в рамках предоперационной подготовки применяется компьютерная томография.

Литература

1. [Alani M.A.](#) Successful Postnatal Management of Ruptured Giant Sacrococcygeal Teratoma // [J Neonatal Surg.](#) 2017 Apr 15;6(2):37.
2. [Gely L., Lugo-Vicente H., Correa-Rivas M., Bouet K., Reyes Bou Z., Suleiman M., García I.](#) Neonatal Sacrococcygeal Neuroblastoma Mimicking a Teratoma // [Case Rep. Pediatr.](#) 2017.

3. [Krekora M.](#), [Zych-Krekora K.](#), [Blitek M.](#), [Kęsiak M.](#), [Piaseczna-Piotrowska A.](#), [Łukaszek S.](#), [Krasomski G.](#), [Słodki M.](#), [Szaflik K.](#), [Respondek-Liberska M.](#) Difficulties in prenatal diagnosis of tumour in the fetal sacrococcygeal area // [Ultrasound](#). 2016 May;24(2):119-24.
4. [Sarbu I.](#), [Socolov D.](#), [Socolov R.](#), [Miron I.](#), [Trandafirescu M.](#), [Diaconescu S.](#), [Ciongradi CI.](#) Hydrocephalus secondary to chemotherapy in a case of prenatally diagnosed giant immature grade 3 sacrococcygeal teratoma: A case report and literature review // [Medicine \(Baltimore\)](#). 2016 Oct;95(43).
5. Крючков И.А., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н., Илясова Е.Б., Кочанов С.В. и др. Магнитно - резонансная томография в диагностике крестцово-копчиковой тератомы крестца (Клиническое наблюдение) Международный Научный Институт "Educatio" II (9), 2015 С.86-89.

Рис.1. Эхограмма. Крестцово-копчиковая тератома у плода. а) с солидной, б) кистозно-солидной в) кистозной структурой.

Рис.2. Фенотип новорожденной девочки с крестцово-копчиковой тератомой. Форма опухоли не симметричная, кожа местами пигментирована багровыми пятнами.

Рис.3. Компьютерная томография. Крестцово-копчиковая тератома у новорожденного. а) кистозно-солидная опухоль с костными фрагментами в сакральной области, состоящая из многокамерного кистозного компонента, плотностью жидкостной части +10+15 НУ, перегородок +26+35 НУ, мягкотканого компонента +33+47 НУ. В толще мягкотканого компонента определяются костные фрагменты от 2 до 18 мм. б) спереди опухоль граничит с прямой кишкой, сзади и сверху – крестцовыми позвонками.

Согласна на публикацию тезиса в сборнике

Лучевая диагностика.

ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПО КЛАССИФИКАЦИИ BI-RADS ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УЗИ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ

Пеняева Э.И.*, Сенча А.Н.

*НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Ярославль», г.Ярославль

ФГБУ НМЦАГиП им. академика В.И.Кулакова МЗ РФ, г.Москва

[EllaPenyaeva@yandex.ru](mailto:EllPenyaeva@yandex.ru) тел. +7 4852683316

Цель исследования: оценить диагностическую значимость УЗИ с применением эхоконтраста «Соновью» при оценке новообразований молочных желез (МЖ) по классификации CEUS BI-RADS, выделить паттерны контрастного усиления, характерные для различных групп и категорий дифференцировки.

Материалы и методы: Проведен анализ результатов контраст-усиленного УЗИ (КУУЗИ) с в/в болюсным введением 2,4 мл «Соновью», выполненного 67 пациенткам в возрасте 28-67 лет (средний возраст 47,6 лет) с новообразованиями МЖ различной структуры, васкуляризации, жесткости. Всем пациенткам выполнена гистологическая верификация: у 28 пациенток выявлен рак МЖ (PMЖ) и у 39 доброкачественные новообразования (ДНО). Исследования проводили на УЗ сканерах в специализированном режиме для контрастных исследований с низким механическим индексом (МИ 0,06-0,07), с использованием линейных датчиков 7-15 мГц,

Результаты: Выделены характерные для различных категорий CEUS BI-RADS паттерны контрастного усиления: CEUS BI-RADS 1 - без изменений; CEUS BI-RADS 2 - замедленное или синхронное изоусиление без дефектов перфузии или питающих сосудов или замедленное или синхронное гипоусиление с четкими ровными контурами без питающих сосудов, отсутствие контрастного усиления образования с четкими ровными контурами ; CEUS BI-RADS 3 - синхронное гиперусиление без дефектов перфузии или питающих сосудов, не превышающее серошальных размеров образования; CEUS BI-RADS 4 - быстрое гиперусиление неправильной формы превышающее серошальные размеры образования; CEUS BI-RADS 5 - быстрое гиперусиление правильной/неправильной формы с дефектами перфузии превышающее/непревышающее серошальные размеры образования или гипер-/изоусиление с дефектами перфузии или без, с визуализацией питающих сосудов или рисунка по типу «клешни краба». К CEUS BI-RADS 2 были отнесены 30 ДНО, к CEUS BI-RADS 3 отнесены 6 ДНО и 2 PMЖ, к CEUS BI-RADS 4 отнесены 3 ДНО и 12 PMЖ, к CEUS BI-RADS 5 14 PMЖ. При применении шкалы US BI-RADS для диагностики PMЖ чувствительность составила 75%, специфичность 82,4%, точность 79,1%, применении шкалы CEUS BI-RADS чувствительность составила 92,8%, специфичность 92,34%, точность 92,53%

Выводы: Применение контрастных препаратов повышает диагностическую значимость ультразвукового метода в дифференцировке опухолей МЖ по шкале BI-RADS.

Ключевые слова: КУУЗИ, PMЖ, CEUS BI-RADS

Доклад «ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПО КЛАССИФИКАЦИИ BI-RADS ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УЗИ С

КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ» ставит целью познакомить участников конференции с возможностями УЗИ с применением контрастных препаратов в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных образований молочной железы. Участники конференции познакомятся с паттернами контрастного усиления характерными для различных новообразований молочной железы, на примерах из клинической практики увидят возможность применения КУУЗИ при дифференцировке образований МЖ по шкале BI-RADS.

Докладчик Пеняева Элла Игоревна врач ультразвуковой диагностики НУЗ «ДКБ на ст. Ярославль ОАО «РЖД» г.Ярославль. сертификат по ультразвуковой диагностике выдан 20.03.2014 ИПДО ЯГМУ, опыт работы по специальности 8 лет, по теме опубликовано 4 научных работы, соавтор 1 монографии, прочитаны 3 лекции по теме доклада.

Итоги двадцатилетнего опыта работы на аппаратах для стереотаксической пункционной биопсии под рентгеновским контролем в диагностике заболеваний молочных желез.

Лучевая диагностика

О.Б.Сафронова* **, Т.Г. Худякова*, Н.Ю. Пунанова*, Е.А.Саушева*

*Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Россия

** Северо-Западный медицинский университет им.И.И.Мечникова, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, Санкт-Петербург, Россия

Сафронова Ольга Борисовна, 8-812-607-03-03, oldspbzkod@yandex.ru

Цель исследования. Анализ эффективности использования стереотаксической системы для пункционной биопсии молочных желез под рентгеновским контролем в верификации рака молочных желез в амбулаторной практике онкологического учреждения.

Материалы и методы. С 1996 по 2016 в отделении лучевой диагностики на аппаратах стереотаксической пункционной биопсии было выполнено 15877 исследований, из которых 12613 пункционные биопсии и 3264 стереотаксическая маммограммы без биопсии.

Наибольшее число обследованных пациенток относились к возрастной категории 50 - 69 лет (54,3%).

Результаты. Рак молочной железы был верифицирован в 73% случаев, в 27% при гистологическом исследовании отсутствовали признаки злокачественного процесса.

В подавляющем большинстве случаев по результатам биопсии морфологически был диагностирован инвазивный протоковый рак NST, который был выявлен в 89% у пациенток со злокачественным поражением молочных желез. Все пациентки перед проведением пункционной биопсии были обследованы с помощью комплексного лучевого исследования.

Всем исследованиям, по результатам которых пациентки были направлены на биопсию, были присвоены категории 4 и 5 по шкале BI-RADS. Инвазивный протоковый рак рентгенологически чаще проявлялся в виде узлового образования с лучистыми контурами, неинфильтрирующий протоковый рак в виде скопления микрокальцинатов. Для долькового рака были более характерны участки тяжелой перестройки структуры и локальной асимметрии. Скопления микрокальцинатов в нашем исследовании с приблизительно равной частотой являлись морфологическим отражением злокачественного процесса и склерозирующего аденоза. Наиболее сложными для верификации стали участки нарушения архитектоники. В 53% случаев данной рентгенологической картины при пункционной биопсии был морфологически выявлен Ca in situ, при последующих диагностических секторальных резекциях диагностирован инвазивный рак NST. Таким образом, в связи с высоким риском злокачественного поражения, представляется целесообразным выполнение пациенткам с нарушениями архитектоники (при отрицательных результатах биопсии) магнитно-резонансной томографии с динамическим контрастным усилением в качестве метода уточняющей диагностики. Негативные результаты пункционной биопсии так же могут быть обусловлены использованием стереотаксической системы, в ряде случаев не дающей полной уверенности в выборе субстрата. Минимизировать эффекты суперпозиции тканей возможно при применении томосинтезной биопсии.

Закключение. Таким образом, стереотаксическая пункционная биопсия под рентгеновским контролем является необходимым инструментом постановки диагноза непальпируемого рака молочной железы, успешно заменяя диагностическую секторальную резекцию. Возможность определения иммуногистохимического статуса опухоли до оперативного вмешательства позволяет клиницистам выбрать адекватную тактику ведения больной.

Согласны на публикацию тезисов.

Определение эластичности новообразований молочных желез с помощью компрессионной соноэластографии в рутинной работе врача ультразвуковой диагностики.

Лучевая диагностика

О.Б.Сафронова* **

*Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Россия

** Северо-Западный медицинский университет им.И.И.Мечникова, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, Санкт-Петербург, Россия

Сафронова Ольга Борисовна, 8-812-607-03-03, oldspbzkod@yandex.ru

Цель исследования. Оценка роли соноэластографии (СЭГ) как дополнительной методики при проведении комплексного ультразвукового исследования молочных желез.

Материалы и методы. За период с 2009 года по настоящее время в отделении лучевой диагностики №1 Санкт-Петербургского городского онкологического диспансера на амбулаторном этапе обследования выполнено 36480 исследований молочных желез. В подавляющем большинстве случаев, в дополнение к рутинному исследованию, врач ультразвуковой диагностики использует методику компрессионной соноэластографии. Методика предназначена для оценки эластичности исследуемой области с помощью качественного и количественного анализа. Шкала соответствия цветов плотности исследуемого участка представлена на экране диагностического монитора. Разработанные и принятые к использованию в международной практике эластотипы полностью отражают варианты изменений эластичности. Методика проста в применении, практически не увеличивает временные затраты на выполнение диагностической процедуры. На основании 8 лет повседневного использования методики компрессионной эластографии выделены следующие ключевые позиции:

1. СЭГ – дополнительная методика, используемая как часть комплексного ультразвукового исследования.
2. СЭГ предназначена для оценки жесткости отдельного фрагмента молочной железы, а не всей ткани.
3. СЭГ наиболее информативна при поверхностно расположенных образованиях небольшого размера при гетерогенном или инволютивном типе строения железы.
4. СЭГ не используется для поиска микрокальцинатов и оценки их характеристик.
5. СЭГ малоинформативна при отечных поражениях молочных желез любого генеза.
6. СЭГ коэффициент жесткости не может быть измерен при отсутствии или недостаточном количестве жировой ткани.
7. Использование качественного анализа необходимо как при оценке впервые выявленных злокачественных опухолей молочной железы, так и при динамическом наблюдении, так как размеры измеряемого участка при соноэластографии могут превышать таковые при использовании серой шкалы, что более точно отражает размеры опухоли и зону инфильтрации.
8. СЭГ в подавляющем большинстве случаев помогает локализовать эконегативные в В-режиме участки нарушения архитектоники, выявленные при рентгеновской маммографии и зоны накопления контраста при магнитно-резонансной маммографии.
9. Изменение показателей коэффициента жесткости в процессе наблюдения за фибroadеномами не является достоверным критерием их озлокачествления.
10. Величина коэффициента жесткости не отражает степень злокачественности опухоли.
11. Изменение показателей коэффициента жесткости в процессе лечения РМЖ не может быть

единственным достоверным критерием регресса/прогресса. 12. СЭГ позволяет более точно установить категорию BI-RADS, что влияет на тактику ведения пациента.

Заключение. Соноэластография позволяет получить дополнительную информацию о выявленных при В-режиме изменениях и значительно повысить диагностическую точность ультразвукового исследования. Вышеописанные ключевые позиции позволяют рационально подойти к использованию этой дополнительной методики.

Согласны на публикацию тезисов.

Роль конусно-лучевой объемной компьютерной томографии в оценке распространенности костной деструкции при заболеваниях челюстно-лицевой области.

Лучевая диагностика

О.Б.Сафронова* **, Н.Ю. Пунанова*, П.М.Тришин*

*Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Россия

**Северо-Западный медицинский университет им.И.И.Мечникова, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, Санкт-Петербург, Россия

Сафронова Ольга Борисовна, 8-812-607-03-03, oldspbzkod@yandex.ru

Цель исследования. Сравнительная оценка эффективности конусно-лучевой объемной компьютерной томографии, рентгеновской ортопантомографии (ОПГ) и компьютерной томографии (РКТ) в оценке распространенности костных деструктивных изменений при заболеваниях челюстно-лицевой области.

Материалы и методы. За период с 2013 по 2017г в отделении лучевой диагностики №1 Санкт-Петербургского городского онкологического диспансера было обследовано 497 пациентов, обратившихся к онкостоматологам с подозрением на деструктивные изменения. Всем была выполнена конусно-лучевая объемная компьютерная томография. Около 35% пациентов были предварительно (с различной степенью давности) обследованы с помощью РКТ и треть пациентов с помощью рентгеновской ортопантомографии, выполненных в различных лечебных учреждениях г. Санкт-Петербурга. В результате сопоставления данных, полученных различными методами обследования, были выделены следующие преимущества и недостатки использованных методов. Преимущества ортопантомографии: низкая стоимость исследования, хорошая оснащенность города ортопантомографами, низкая лучевая нагрузка на пациента, Недостаток метода – невысокая информативность исследования. К преимуществам РКТ относятся высокая информативность, возможность постпроцессинговой обработки изображений. Основной недостаток метода – высокая лучевая нагрузка, а также относительно высокая стоимость исследования. Конусно-лучевая объемная компьютерная томография предполагает технологию сканирования рентгеновским лучом конической формы направленности, захватывающим изображение с каждым градусом поворота. Сканирование производится в процессе полного оборота гентри вокруг головы, исключая искажения и артефакты, присущие РКТ. Малые размеры фокусного пятна (0.3мм) позволяют производить четкие изображения с максимальной точностью анатомических деталей. Дополнительные функции увеличения в режиме высокого разрешения предоставляют возможность детально изучить костную структуру зоны интереса. Аппараты для конусно-лучевой объемной компьютерной томографии характеризуются настраиваемыми полями обзора, что наиболее востребовано в челюстно-лицевой хирургии. Кроме того, подобные устройства имеют импульсную систему работы рентгеновского источника, который активизируется только по требованию, что позволяет минимизировать время суммарной экспозиции до 4 секунд за сканирование. Контрастность и четкость изображения при этом остается на высшем уровне независимо от размера пациента и плотности костной ткани. Поэтому конусно-лучевые томографы формируют в десятки раз меньшую нагрузку, чем РКТ. Стоимость исследования сравнима со стоимостью ОПГ и значительно ниже стоимости компьютерной томографии. Минимальные требования к

размещению и компактность конусно-лучевых томографов также следует отнести к преимуществам метода.

Заключение. Использование конусно-лучевой объемной компьютерной томографии позволяет более точно выявлять деструкцию костной ткани и бластические изменения по сравнению с традиционной рентгеновской ортопантомографией и снизить лучевую нагрузку по сравнению с рентгеновской компьютерной томографией.

Согласны на публикацию тезисов.

Комплексная методика ранней диагностики метастатического поражения костных структур.

Лучевая диагностика.

Сергеев Н. И., Котляров П. М., Солодкий В.А.

ФГБУ «Российский научный центр Рентгенорадиологии» Минздрава России, Россия, г. Москва

sergeevnickolay@yandex.ru, тел. моб.: 8 (903)-148-8506

Цель исследования: повысить эффективность первичной диагностики очаговых изменений скелета у пациентов с верифицированными злокачественными новообразованиями.

Материалы и методы. Использованы данные обследования 110 больных с метастатическим поражением костей, получавших химио-лучевую терапию по поводу верифицированного рака молочной железы (62), рака предстательной железы (24), рака легкого (17), рака почки (7). Общее количество наблюдаемых очагов составило 430 с минимальным размером 5 мм. Всем пациентам проводилась магнитно-резонансная томография (МРТ) с динамическим контрастным усилением и диффузионно-взвешенными изображениями, остеосцинтиграфия (ОСГ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). У всех пациентов перед началом лечения было выявлено очаговое поражение скелета множественного характера. В дальнейшем исследования выполнялись по окончании первого месяца с момента начала терапии, и далее контрольное обследование через 3 месяца.

Результаты исследования.

Была произведена модификация постпроцессинга результатов динамического контрастного усиления по данным МРТ. Выявлено 3 основных, характерных для метастатического поражения, патологических типа контрастирования. Был произведен расчет измеряемого коэффициента диффузии, который имел значения в диапазоне $0,83 - 2,17 \times 10^{-3}$ в зависимости от преобладания остеолитического или остеобластического компонента в очагах. По данным ОСГ был рассчитан коэффициент дифференцированного накопления (КДН) который имел величины (снижение и отсутствие накопления остеотропного препарата) при остеолитическом поражении, до 250%, при смешанном и в пределах 800% при остеобластическом. По данным МСКТ плотность очагов находилась в пределах 15 единиц Хаунсфилда (HU), 200HU и более 800HU соответственно. На основании анализа комплексного обследования 47 из 430 очагов в костях (10,9%) по данным только одного метода метастатический характер поражения представлялся сомнительными ввиду малых размеров (до 1 см) и сложной локализации (ключицы, ребра, первый и второй шейные позвонки, кости таза). Подтверждение метастатического поражения костей было основано на дальнейшем наблюдении в процессе и после химио-лучевого лечение.

Заключение. Таким образом, комплексный подход с применением функциональных (ОСГ) и структурных методов визуализации (МРТ и МСКТ) с использованием рассчитанных референсных значений этих методов позволило приблизительно в 11% очаговых поражений костей повысить эффективность диагностики метастазов в костях.

Авторы согласны на публикацию тезисов во всех форматах.

Образовательная цель доклада – «комплексная методика ранней диагностики метастатического поражения костных структур» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для рентгенологов, онкологов проблемой ранней диагностики метастатических изменений скелета.

Ожидаемые результаты: повышение компетентности слушателей в вопросах дифференциальной диагностики очаговых образований костей, а так же повышение эффективности диагностики при единичных изменениях в костях у пациентов с подтверждёнными злокачественными новообразованиями.

Сергеев Н.И. - доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики заболеваний органов и систем Российского научного центра Рентгенорадиологии. Опыт работы по специальности рентгенология более 15 лет. Кол-во публикаций и лекций по теме– более 40.

Использование диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии в характеристике медиастиальной лимфаденопатии

Направление: Лучевая диагностика

Сударкина А.В.^{1,2}, Дергилев А.П.^{1,2}, Козлов В.В.^{2,3}, Сметанникова Ю.А.³, Горбунов Н.А.²

¹Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Гл. ОАО «РЖД»

²Новосибирский государственный медицинский университет

³Новосибирский областной онкологический диспансер

г. Новосибирск

Контакты: Сударкина Анна Владимировна, +7 (913) 890-16-19, a.sudarkina@mail.ru

В современной литературе представлено большое количество работ, посвященных описанию возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) с получением диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) в онкологии. Однако при заболеваниях органов грудной клетки МРТ применяется крайне редко и ее возможности в торакальной онкорadiологии изучены недостаточно.

Цель работы – оценить возможности ДВИ в дифференциальной диагностике медиастиальной лимфаденопатии злокачественного и доброкачественного генеза.

Материал и методы. В исследование включено 20 пациентов в возрасте от 28 до 77 лет с выявленной при компьютерной томографии медиастиальной лимфаденопатией. МРТ выполнялась на томографе с напряженностью поля 1,5Тл с получением анатомических изображений и ДВИ с автоматическим построением карт измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Измерения ИКД проводились на различных срезах с выбором областей интереса произвольной формы, охватывающих медиастиальные лимфоузлы и их конгломераты, исключая зоны некроза, просветы бронхов и кровеносные сосуды. Проведено сопоставление значений ИКД с результатами гистологического исследования (саркоидоз – 7 пациентов, лимфома – 3, метастазы рака легкого – 9, метастазы мезотелиомы плевры – 1).

Результаты. Среднее значение ИКД у пациентов с саркоидозом в 74 измерениях составило $1,56 \pm 0,38 \times 10^{-3}$ мм²/с (минимальное – $1,22 \times 10^{-3}$ мм²/с, максимальное – $2,03 \times 10^{-3}$ мм²/с). Среднее значение ИКД у пациентов с лимфомой в 32 измерениях составило $0,89 \pm 0,13 \times 10^{-3}$ мм²/с (минимальное – $0,77 \times 10^{-3}$ мм²/с, максимальное – $1,06 \times 10^{-3}$ мм²/с). Среднее значение ИКД у пациентов с метастатическим поражением лимфоузлов в 84 измерениях составило $0,84 \pm 0,13 \times 10^{-3}$ мм²/с (минимальное – $0,54 \times 10^{-3}$ мм²/с, максимальное – $1,13 \times 10^{-3}$ мм²/с). Таким образом, при злокачественном поражении лимфоузлов среднее значение ИКД в 116 измерениях составило $0,85 \pm 0,17 \times 10^{-3}$ мм²/с. Различия ИКД в лимфоузлах при доброкачественном (саркоидоз) и злокачественном (лимфома, метастазы) поражении статистически значимы ($p < 0,05$).

Заключение. МРТ с получением ДВИ является перспективной, неинвазивной диагностической методикой, лишенной риска воздействия ионизирующего облучения, позволяющей проводить дифференциальную диагностику доброкачественного и злокачественного генеза лимфаденопатии. Результаты нашего исследования не противоречат представленным в литературе [1,2], однако приводимые средние значения ИКД в

лимфоузлах при саркоидозе разнятся. Целесообразно продолжение исследования с включением большего количества пациентов, детализацией методики анализа ДВИ.

Список литературы:

1. Abdel Razek A.A., Elkammary S., Elmorsy A.S., Elshafey M., Elhadedy T. Characterization of mediastinal lymphadenopathy with diffusion-weighted imaging. *Magn Reson Imaging*. 2011; 29(2):167-172.

2. [Koşucu P.](#), [Tekinbaş C.](#), [Erol M.](#), [Sari A.](#), [Kavgacı H.](#), [Oztuna F.](#), [Ersöz S.](#) Mediastinal lymph nodes: assessment with diffusion-weighted MR imaging. *J Magn Reson Imaging*. 2009; 30(2):292-297.

Доклад “Использование диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии в характеристике медиастинальной лимфаденопатии” ставит целью познакомить участников конференции с возможностями МРТ грудной клетки в дифференциальной диагностике генеза медиастинальной лимфаденопатии.

Участники конференции научатся проводить количественный анализ карт измеряемого коэффициента диффузии для дифференциальной диагностики доброкачественного и злокачественного характера поражения медиастинальных лимфатических узлов.

Информация о лекторе:

Сударкина Анна Владимировна – врач-рентгенолог кабинета МРТ Негосударственного учреждения здравоохранения «Дорожная клиническая больница на ст. Новосибирск-Гл. ОАО «РЖД». Дата и место продления сертификата специалиста: 28.03.2015 г., Новосибирский Государственный медицинский университет. Опыт работы: 7 лет.

Научный руководитель: д.м.н., профессор Дергилев Александр Петрович

Согласна на публикацию тезисов.

Применение комплексной ультразвуковой диагностики и динамической реносцинтиграфии в предоперационном периоде у пациентов с опухолевым поражением почки.

Лучевая диагностика.

Агаркова Е.И., Максимова Н.А., Арзамасцева М.А., Гурнак В.В., Бойко К.П.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава РФ г. Ростов-на-Дону.

agarkovaei82@mail.ru 8(918) 571-75-12

Цель исследования: оценить возможности применения комплексной ультразвуковой диагностики и динамической реносцинтиграфии у пациентов с опухолевым поражением почки.

Материалы и методы. В предоперационном периоде 50 пациентам с опухолевым поражением почки проведено комплексное ультразвуковое исследование по разработанному нами оригинальному многофакторному протоколу и выполнена динамическая реносцинтиграфия.

Результаты исследования. Всем пациентам в предоперационном периоде было проведено комплексное ультразвуковое исследование с применением разработанного нами оригинального многофакторного протокола исследования, при проведении которого, оценивали размеры, контуры, структуру, локализацию новообразования, взаиморасположение его по отношению к окружающим органам, висцеральным и магистральным сосудам. При комплексном ультразвуковом исследовании из 50 пациентов с опухолью почки у 18 (36%) выявлено отсутствие инвазивных изменений, деформации сосудов почечной ножки, у 12 (24%) больных выявлены стенозы и окклюзии, опухолевая инфильтрация, у 10 (20%) человек прорастание опухоли в почечные артерии и вены, у 4 (8%) - опухолевый флеботромбоз в просвете почечной вены, у 3 (6%) тромбоз в просвете нижней полой вены, у 6 (12%) - сочетанный флеботромбоз. Всем пациентам выполнена реносцинтиграфия с определением фильтрационной и экскреторной функции почек. У 8 (16%) больных функция пораженной почки была в пределах нормы, у 42 (84%) человек выявлено нарушение функциональной активности пораженной почки. Из них у 11 (26,2%) пациентов определялось нарушение фильтрационной функции почки, у 14 (33,3%) человек выявлено нарушение экскреторной функции почки, в 17(40,5%) случаях наблюдали нарушение фильтрационной и экскреторной функции почки. У 15 (30%) пациентов функция контрлатеральной почки была в пределах нормы. У 35 (70%) человек выявлены нарушения функциональной активности контрлатеральной почки. Из них у 19 (54,2%) пациентов определялось нарушение фильтрационной функции почки, у 10 (28,6%) человек выявлено нарушение экскреторной функции почки, в 6 (17,2%) случаях наблюдали нарушение фильтрационной и экскреторной функции почки.

Заключение. Чувствительность комплексного ультразвукового исследования в выявлении рака почки составила 91%, специфичность - 92%, точность – 90%. Применение комплексного ультразвукового исследования по разработанному многофакторному протоколу и динамической реносцинтиграфии у пациентов с опухолевым поражением почки в предоперационном периоде позволяет планировать объем хирургического лечения и индивидуализировать тактику послеоперационного ведения данных больных.

Возможности ультразвуковой диагностики при urgentных состояниях, возникающих в раннем послеоперационном периоде у онкологических больных.

Лучевая диагностика.

Ильченко М.Г., Максимова Н.А., Егорова А.С., Сергеева М.М., Бойко К.П.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава РФ

г. Ростов-на-Дону

maria_ilchenko80@mail.ru 8(928)183-46-36

Цель работы: возможности применения ультразвуковой диагностики при urgentных состояниях, возникающих в раннем послеоперационном периоде у онкологических больных.

Материал и методы исследования: проведен ретроспективный анализ ультразвуковых исследований органов брюшной полости, забрюшинного пространства 229 пациентов с онкологическими заболеваниями различных локализаций, с возникшими послеоперационными urgentными состояниями за 2015-2017 гг. Из них большинство пациентов 124 (54,1%) были с онкопатологией желудочно-кишечного тракта, 40 (17,5%) больных с опухолевым поражением мочевого пузыря, предстательной железы и почек, 15 (6,5%) человек с опухолями легких, плевры, средостения, 9 (3,9%) пациенток с онкогинекологической патологией, 8 (3,5%) пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями, 7 (3%) человек с опухолевым поражением центральной нервной системы, 5 (2,2%) больных с опухолями головы и шеи, 5(2,2%) пациентов с онкозаболеванием кровеносной системы, 5 (2,2%) человек с опухолями забрюшинного пространства, 4 (1,8%) пациента с опухолями костей и мягких тканей, 2 (0,9%) человека с опухолями молочной железы, 2 (0,9%) пациента с опухолями щитовидной железы, 2 (0,9%) человека с миеломной болезнью и 1 (0,4%) пациент с опухолями кожи.

Ультразвуковое исследование выполнялось на ультразвуковом сканере «LOGIQ e» с использованием конвексного широкополостного датчика частотой 2-5 МГц, мультисекторного линейного датчика, работающего в диапазоне 6-15 МГц.

Результаты исследований: в ходе исследования было установлено, что причинами неотложных состояний являлись: гидроторакс у 73 (31,9%) пациентов, наличие свободной или отграниченной жидкости у 77 (33,6%), гидронефроз – 48 (21%), флеботромбоз – 30 (13,1%).

Заключение: ультразвуковое исследование является объективным и малоинвазивным методом дифференциальной диагностики urgentных состояний, а также способствует определению тактики лечения, которая охватывает весь спектр - от консервативных мер до экстренного хирургического вмешательства.

Возможности ультразвуковой томография в диагностике рака языка. Оптимизация доступов и методик ультразвукового исследования в определении толщины опухоли языка".

Г.Ф. Аллахвердиева, Давыдов М.М., Г.Т. Синюкова, В.Н. Шолохов, Саприна, Т.Ю. Данзанова, Е.А. Гудилина.

В последние годы широко известны исследования, в которых доказано первостепенное значение толщины опухоли языка, от которой зависит прогноз и выживаемость больных с данной патологией [1,2,3].

Keberle M. с соавт. (2001) доказали, что при сравнении возможности и эффективности МРТ, РКТ и УЗИ, данные этих методов диагностики сопоставимы при данной патологии. [4]

Отдельные исследования, посвященные опухолям языка, позволяют говорить о наиболее точной корреляции ультразвукового метода и гистологии. [5,6]

Материалы и методы.

В нашем исследовании компьютерная ультразвуковая томография была проведена 97 пациентам в возрасте от 15 до 85 лет (медиана 55лет) с новообразованиями подвижной части языка. Из них женщины составили 40 (41,2%) человек, мужчин – 57(58,8%).

В основном, опухоли языка были представлены плоскоклеточным раком - 93 пациента (95,9%), и лишь у 4 больных(4,1%) соответствовал лейкоплакии и гиперкератозу.

Число пациентов с первичным раком языка составили 73 человек(75,3%), из которых у 55 (56,7%) больных опухоль была расположена в пределах подвижной части языка, а у 18 (18,6%) распространялась на соседние анатомические области (корень языка, дно полости рта и т.д.)

Также в исследование были включены 20 (20,6%)больных с рецидивами.

Данное исследование проводилось на аппаратах экспертного класса Acusson S-2000, Siemens с использованием датчиков с диапазоном частоты от 4 до 9 МГц с применение трансоральной методики, подчелюстного и трансщечного доступов.

Результаты исследования. Из 97 пациентов с опухолью языка 84 было проведено трансоральное исследование, при котором у 57 (67,9%) больных данные ультразвуковой томографии совпали и у 27 (32,1%) больных не совпали с гистологическим исследованием по толщине опухоли с погрешностью до ± 2 мм.

У пациентов, которым было проведено ультразвуковое исследование языка с применением подчелюстного доступа (43 больных), данные УЗИ и гистологического исследования совпали у 23(53,5%)больных и у 16 (37,2%) не совпали.

При применении трансщечного доступа у 13 больных данные УЗИ и гистологического исследования совпали у 8(61,5%) и не совпали у 5 (38,5%) больных

Информативность подчелюстного и трансщечного методик исследования при первичных опухолях языка составили 50% и 28,6%, тогда как при рецидивных опухолях языка эти показатели составили 66,7% и 100% соответственно.

Информативность ультразвукового метода при применении всех методик была выше, чем при применении какой – либо одной методики, и в общей группе (97 больных) составила 71,1% (69 больных).

При построении ROC-кривой критической точкой явилась толщина опухоли 6,5 мм, чувствительность которой составила 73% при специфичности 55%. Площадь под кривой составила 0,699, $p=0,042$.

Список литературы:

1. J.Shah, S.G Patel. Head and Neck surgery and oncology. Mosby, Edinburg, 2007, p.731.
2. Pinto FR, de Matos LL, Palermo FC, Kulsar MA, Cavalheiro BG, de Mello ES, Alves VA, Cernea CR, Brandao LG. Tumor thickness as an independent risk factor of early recurrence in oral cavity squamous cell carcinoma. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2014 Jun; 271(6):1747-54. Doi: 10.1007/s00405-013-2704-9. Epub 2013 Sep 27.
3. Г.Ф. Аллахвердиева, Г.Т. Синюкова, В.Н. Шолохов, Л.П. Яковлева, О.А. Саприна, Т.Ю. Данзанова, Е.А. Гудилина, Е.Л. Дронова. Современные подходы к диагностике плоскоклеточного рака полости рта и ротоглотки // Ультразвуковая и функциональная диагностика, 2016, №6 с 87-95.
4. Keberle M., Jenett M., Hahn D. Clinical trial on the accuracy of a freehand and sensor-independent three-dimensional power Doppler ultrasound system measuring diameters, volumes and vascularity of malignant primaries of the neck. Ultraschall Med 2001; 22(2):91-95.
5. Yesuratnam A1, Wiesenfeld D, Tsui A3, Iseli TA, Hoorn SV, Ang MT, Guiney A, Phal PM., Preoperative evaluation of oral tongue squamous cell carcinoma with intraoral ultrasound and magnetic resonance imaging-comparison with histopathological tumour thickness and accuracy in guiding patient management., Int J Oral Maxillofac Surg. 2014 Jul;43(7):787-94. doi: 10.1016/j.ijom.2013.12.009. Epub 2014 Mar 2.
6. Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Кропотов М.А., Мудунов А.М., Яковлева Л.П., Саприна О.А., Танеева А.Ш., Шолохов В.Н., Данзанова Т.Ю., Лепэдату П.И., Костякова Л.А., Гудилина Е.А., Бердников С.Н., Махотина М.С. Ультразвуковая диагностика рака языка. Определение глубины инвазии опухоли // Зло качественные опухоли. 2015. Т. 16. № 4. Спец-выпуск 2. С. 49–52.

Ультразвуковые особенности в уточняющей диагностике рака шейки матки.

Лучевая диагностика

Бойко К.П., Максимова Н.А., Сергеева М.М., Некрасова Г.А., Гурнак В.В.

ФГБУ "Ростовский научно-исследовательский онкологический институт" МЗ РФ
mmm.polina@mail.ru 8(918) 502-03-72

Цель работы: оценить возможности комплексной сонографии в определении степени распространенности злокачественного процесса при раке шейки матки.

Материалы и методы исследования: Все исследования проводились на УЗ- аппаратах: «Invisog» (Philips), «LOGIQ E9», конвексными мультислотными и трансвагинальными датчиками. С верифицированным раком шейки матки было обследовано 302 человек в предоперационном периоде. У всех больных производилась топометрия шейки матки, и очага поражения, затем выполнялась доплерография, доплерометрия сосудов шейки матки и опухолевых сосудов в зоне поражения.

Результаты исследования: В результате было установлено. При раке шейки матки на стадиях carcinoma in situ и 1a ст. полученные сонографические данные не позволяют судить о специфических ультразвуковых признаках рака шейки матки, однако они могут быть учтены в формировании групп повышенного риска заболеваемости раком шейки матки. Начиная с 1б стадии рака шейки матки выявлены четкие ультразвуковые критерии визуализация опухоли

- зона пониженной эхогенности, отграничивающей ее от неизменной стромы шейки матки чувствительность 90%, при 1б стадии, или распространяющаяся за пределы шейки матки чувствительность 94 % при 2 стадии;

- в режиме энергетического картирования в зоне поражения определялся гиперваскулярный внутриопухолевый кровоток при 1б стадии чувствительность 91% и на 2 стадии чувствительность 95%.

- достоверные отличия доплерометрических показателей в зоне гипернеоваскуляризации: повышение МАС >13,5 см/с чувствительность 91% при 1б стадии и повышение МАС >17,5 см/с чувствительность 95% при 2 ст. Ультразвуковые критерии перехода опухолевого процесса на параметральную клетчатку при 2б стадии чувствительность- 74%.

Заключение. Таким образом, приведенные сонографические признаки при карциноме шейки матки могут оказать существенное вспомогательное значение онкогинекологам, как в диагностике и распространенности опухолевого процесса, так и в определении стадии заболевания.

Применение эхоконтрастного препарата в ультразвуковой диагностике образований печени.

Лучевая диагностика

Максимова Н.А., Гурнак В.В.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава РФ, г. Ростов-на-Дону

e-mail: maximovanataly@mail.ru 8(903) 428-09-69

Цель исследования: совершенствование дифференциальной диагностики очаговых изменений паренхимы печени с применением ультразвукового контрастного вещества (УКВ) «Соновью» при выполнении ультразвукового исследования (УЗИ).

Методы исследования. Нами были проанализированы результаты ультразвукового исследования с контрастным усилением (контраст-усиленное ультразвуковое исследование, КУУЗИ) проведенного 10 пациентам с образованиями в паренхиме печени на аппарате «Supersonic Imagine Aixplorer multi Wave». КУУЗИ состояло из двух этапов: УЗИ в серошкальных, цветокадированных режимах и после установки программных пресетов для контрастного усиления и внутривенного введения УКВ «Соновью». В В-режиме констатировался факт наличия субстратов, их количество и расположение, оценивалась их форма, контуры и структура, определялись линейные размеры, в режимах ЦДК, ЭДК расположение относительно магистральных сосудов печени, и васкуляризацию образований. После введения УКВ в периферическую вену оценивали длительность артериальной, портоvenозной и поздней фаз, характер контрастирования (накопление и выведение контраста) образования, интенсивность интра- и перинодулярной васкуляризации, параллельно информация фиксировалась в памяти ультразвуковой станции в виде фото и видео файлов с наличием хронометража для последующей постобработки и анализа.

Полученные результаты. У 3 (30%) пациентов КУУЗИ позволило определить билобарные метастазы в печени, что способствовало своевременной коррекции хирургической тактики ведения. У 3 (30%) больных в процессе исследования были выявлены дополнительные лобарные метастазы, не визуализируемые при УЗИ в серошкальном режиме. В 1 (10%) случае диагноз кавернозная гемангиома была исключен и идентифицирована эхинококковая киста печени. Капиллярная гемангиома определялись у 2 (20%) пациентов, УЗ картина при использовании УКВ была типичной и профиль контрастирования соответствовал ультразвуковой семиотике. У 1 (10%) больного при выполнении КУУЗИ было исключено наличие метастатического поражения паренхимы печени - диагностирован аденоматоз. Все результаты УЗИ подтверждены морфологически.

Выводы. Методика ультразвуковой визуализации с применением УКВ «Соновью» в режиме реального времени при поражении печени улучшает и детализирует визуализацию, позволяет получить более полную характеристику очаговых образований печени.

Комплексная ультразвуковая диагностика герминогенных опухолей малого таза у детей.

Лучевая диагностика.

Ильченко М.Г., Максимова Н.А., Агаркова Е.И., Егорова А.С., Сергеева М.М.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава РФ
г. Ростов-на-Дону

maria_ilchenko80@mail.ru +7(928)183-46-36

Целью настоящего исследования явилось определение диагностической эффективности ультразвукового метода исследования в выявляемости патологии малого таза у детей в амбулаторном режиме.

Материалы и методы. Обследовано 25 детей со злокачественными формами, морфологически представленными незрелыми тератомами и герминогенными опухолями сложного строения, в возрасте от 10 месяцев до 5 лет. Из них 23 девочки, 2 мальчика. Комплексное ультразвуковое исследование брюшной полости, забрюшинного пространства, малого таза проводили на ультразвуковом сканере «Logiq E9» с использованием конвексного широкополостного датчика частотой 2-5 МГц, мультисекторного линейного датчика, работающего в диапазоне 6-15 МГц. Обследование проводилось по стандартной методике в В-режиме, с применением цветового и энергетического доплера. При абдоминальном доступе проводилась обычная ультразвуковая биометрия, оценка эхо-структуры печени, почек, поджелудочной железы, желчного пузыря, селезенки, мочевого пузыря, матки, яичников, предстательной железы. Затем проводилось измерение линейных размеров и объема новообразования, оценка его локализации, формы, контуров, эхо-структуры. Производилась доплерография и доплерометрия магистральных сосудов в режимах ЦДК и ЭДК, затем оценивалась качественная характеристика опухолевого кровотока, тип кровоснабжения, интенсивность, количество и форма патологических сосудистых локусов, производились измерения доплерометрических артериальных показателей в новообразовании.

Результаты. В результате исследования нами были определены характерные ультразвуковые признаки герминогенных опухолей полости таза: неправильная форма у 21 (84%), неоднородная структура 23 (92%), контуры неровные, нечеткие – 20 (80%), кистозные включения – 14 (56%), кальцинированные включения 9 (36%). При ДГ регистрировался интенсивный внутриопухолевый кровоток преимущественно артериального типа 23 (92%) с диапазоном максимальных артериальных скоростей (МАС) от 12,5 до 45 см/с, среднее значение МАС = 30 см/с. В 4 (16%) случаях наблюдалось сдавление мочеточников и развитие гидронефротической трансформации почек. У 19 (76%) детей опухоль распространялась на мягкие ткани крестцово-копчиковой области, у 7 (28%) прорастала стенку мочевого пузыря. Точность метода составила 87%, чувствительность 85%, специфичность 86,2%.

Выводы. Комплексное ультразвуковое исследование является важным методом в первичной диагностике опухолей полости таза у детей, дает возможность выяснить локализацию, характер образований, оценить его взаимоотношение с окружающими органами, что позволяет определить дальнейший алгоритм обследования и рациональную тактику лечения пациентов.

Оценка возможности применения оптического денситометра в комплексной лучевой диагностике очаговых образований молочной железы

Лучевая диагностика

Тимашков И.А., Борсуков А.В.

ФГБОУ ВО Смоленский государственный медицинский университет МЗ РФ, г.Смоленск
Моб. тел. +7 (915) 6586716 E-mail: ivan.timashkov@gmail.com

Цель. Определение возможности применения оптического денситометра в комплексной лучевой диагностике очаговых образований молочной железы.

Материал и методы. На базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» СГМУ в течении 2016 – 2017 гг. была проведена маммография 57 женщинам в возрасте от 36 до 72 лет. Все женщины были разделены на 3 группы в зависимости от маммографической картины и согласно классификации BI-RADS: 1 группа – доброкачественные образования BI-RADS 2 (29 человек, 50,9%); 2 группа – образования подозрительные на ЗНО BI-RADS 3 (11 человек, 19,2%); 4 группа - образования подозрительные на ЗНО BI-RADS 4 (17 человек, 29,9%). Во всех группах с помощью оптического денситометра была проведена оценка контура выявленного образования путем проведения денситометрии. На первом этапе по стандартизированной методике проводили денситометрию в 3 точках в системе «очаг-контур-окружающие ткани» в зависимости от размера и контуров образования. На втором этапе с помощью технологии Fusion производили наложение на УЗ-изображение очага «карты» количественной оценки контура очага. Сравнение показателей денситометрической плотности контуров проводили с наиболее плотным участком образования и с участками неизменной молочной железы.

Результаты исследования. В результате в категориях BI-RADS 2 и 3 разница денситометрической плотности контуров и наиболее плотного участка образования не имела значимых различий составила $0,08 \pm 0,03$ УЕ, разница с неизменными участками молочной железы составила $0,51 \pm 0,02$ УЕ. В категории BI-RADS4 разница денситометрической плотности контуров и наиболее плотного участка образования составила $0,78 \pm 0,05$ УЕ, разница с неизменными участками молочной железы составила $0,62 \pm 0,04$ УЕ. Полученные данные свидетельствуют о том, что в группе с доброкачественными образованиями разница денситометрической плотности ниже, чем в группе со злокачественными образованиями.

Заключение. Таким образом, проведение денситометрии позволяет количественно объективизировать такой критерий как четкость контура очагового образования, что в перспективе будет являться звеном экспертной количественной оценки с применением нейронной сети в «облаке». В случаях затруднительных для визуальной интерпретации четкости контура проведение денситометрии помогает врачу лучевой диагностики отнести этот критерий к доброкачественному или злокачественному характеру и уточнить или

изменить категорию BI-RADS. Техника Fusion (УЗИ+денситометрия) применима для мониторинга очагового образования с уточнением зон роста.

Литература. 1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В.. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). М:МНИОИ им.П.А, Герцена, 2015. С.10-12. 2. Рассказова Е.А., Рожкова Н.И. Скрининг для ранней диагностики рака молочной железы. Исследования и практика в медицине. 2014;1(1):45-51. 3. N.Perry et al. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. 2006
Образовательная цель доклада. Оценка возможности применения оптического денситометра в комплексной лучевой диагностике очаговых образований молочной железы ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для врачей рентгенологов и врачей УЗД проблемой ранней диагностики рака молочной железы, оценки контуров очагового образования как критерия злокачественного поражения.

Ожидаемые результаты. Участники конференции научатся интерпретировать показатели количественной оценки контура очагового образования при проведении денситометрии и при поведении технологии fusion (УЗИ и денситометрия).

Дополнительная информация о лекторе. Врач рентгенолог ОГБУЗ Клиническая больница 1 г.Смоленск, сертификат по специальности Рентгенология от 29 июля 2016, г.Смоленск, сертификат по специальности Ультразвуковая диагностика от 27 декабря 2017, г.Смоленск, опыт работы по специальности - 1 год, количество публикаций и лекций – 4, ФИО научного руководителя – Борсуков А.В..

Согласен на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках

Ультразвуковая диагностика ассоциации асимптомной гиперплазии эндометрия в постменопаузу с патологией щитовидной железы

Лучевая диагностика

Фархутдинов А.М., Березкина Е.В., Фархутдинова А.Р.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

+79172338138, amfarkhutdinov@gmail.com

Цель исследования: оценить частоту выявления асимптомной гиперплазии эндометрия (АГЭ) у женщин в постменопаузу, имеющих аутоиммунный тиреоидит (АИТ) и доброкачественные образования в щитовидной железе.

Материал и методы. Проведено комплексное мультипараметрическое ультразвуковое, лабораторное и морфологическое исследование 253 женщин в возрасте от 58 до 81 года, из них контрольную группу составили 98 женщин в постменопаузе без заболевания щитовидной железы (1-я группа). Остальные 155 человек составили две группы: 77 женщин, имеющих АИТ в течение 5 лет до менопаузы (2-я группа) и 78 женщин, имеющих сочетание АИТ и доброкачественных узловых образований щитовидной железы в течение 5 лет до менопаузы (3-я группа). Результаты верифицированы: АГЭ и узловые образования щитовидной железы – морфологически, АИТ – клинически и лабораторно.

Результаты. У 12 женщин (12,2%) контрольной группы была выявлена АГЭ, средняя толщина эндометрия составила 14,8 мм. Во 2 группе АГЭ было выявлено у 22 женщин (28,5%), средняя толщина эндометрия – 14,7мм, повышение антител к тиреопероксидазе составляло 652 ± 5 МЕ/л. В 3 группе женщин АГЭ выявлено у 39 пациенток (50%), средняя толщина эндометрия – 15,2 мм, антитела к тиреопероксидазе составляли 622 ± 5 МЕ/л. Корреляционный анализ взаимосвязи АГЭ и морфологических изменений щитовидной железы показал: чем выраженнее морфологические изменения щитовидной железы, тем выше вероятность возникновения АГЭ (коэффициент Пирсона 0,3, при $p=0,003$).

Выводы. В постменопаузальном периоде у женщин, имеющих морфологические изменения щитовидной железы, ультразвуковое исследование позволяет выявить гиперплазию эндометрия при отсутствии клинических проявлений [1, 2]. В ходе корреляционного анализа была выявлена прямая зависимость выраженности АГЭ от структурных изменений щитовидной железы. Данный комплекс исследований позволяет провести раннюю диагностику и стратифицировать риск развития гиперплазии и карциномы эндометрия, а также способствовать определению тактики ведения пациенток.

Использованные литературные источники:

1. Christine P West. Asymptomatic endometrial thickening in postmenopausal women // The Obstetrician and Gynaecologist. – July, 2013. – Volume 15, Issue 3. – p. 201. DOI: 10.1111/tog.12037_3.
2. Warming L., Ravn P., Skouby S., Christiansen C. Measurement precision and normal range of endometrial thickness in a postmenopausal population by transvaginal ultrasound // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – November, 2002. – Volume 20, Issue 5. p. 492–495

ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ В УТОЧНЕНИИ СТЕПЕНИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ХОНДРОСАРКОМ

Федорова А.В., Кочергина Н.В., Булычева И.В., Неред А.С., Щипахина Я.А., Блудов А.Б.

НИИ Клинической и Экспериментальной Радиологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина» Минздрава России, г. Москва

Федорова Александра Владимировна, +79106639900, fedorova.ronc@gmail.com

Введение. Гистологически выделяют 3 степени дифференцировки хондросарком (Grade I-III). В последней классификации ВОЗ от 2013 г. введен новый термин «атипичная хрящевая опухоль/хондросаркома G1». Он используется в тех случаях, когда затруднительно однозначно отнести хрящеобразующий процесс к доброкачественному или злокачественному типу по данным лучевых и гистологических методов диагностики. По тактике лечения эти образования относят к низкоккачественным хондросаркомам (НЗХС). В отличие от многих разновидностей сарком костей и мягких тканей, степень дифференцировки хондросаркомы напрямую отражает ее клиническое течение. По-видимому, хондросаркома определенной степени дифференцировки является самостоятельным патогенетическим состоянием с предсказуемым биологическим потенциалом и ожидаемым клиническим проявлением.

Цель: продемонстрировать возможности комплексной лучевой диагностики в уточнении степени дифференцировки хондросарком.

Материал и методы исследования. За период 2015-2017 гг. в НИИ КиЭР нами было обследовано 31 пациент с хондросаркомами костей. Всем пациентам была проведена предоперационная биопсия либо по месту жительства, либо в условиях онкологического центра. Результаты исследования во всех случаях пересмотрены специалистами патоморфологического отделения онкологического центра как с целью подтверждения диагноза, выставленного по месту жительства, так и уточнения степени дифференцировки опухоли (Grade). На предоперационном этапе всем пациентам проведено комплексное обследование в рентгенодиагностическом отделении НИИ КиЭР, которое включало проведение рентгенографии, рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) с внутривенным контрастированием. Все пациенты впоследствии были прооперированы в онкологическом центре. На морфологическом исследовании послеоперационного материала данных пациентов наравне с врачом-морфологом присутствовал врач-рентгенолог, который указывал предполагаемый (по данным лучевых методов) участок опухоли с наименьшей степенью дифференцировки. Окончательная степень дифференцировки хондросаркомы устанавливалась с учетом этих данных.

Результаты и обсуждение исследования. Во всех случаях диагноз хондросаркомы был подтвержден при исследовании послеоперационного материала. В 16 случаях (52%) степень дифференцировки опухоли совпала при исследовании материала при биопсии и послеоперационного материала. В оставшихся 15 случаях (48%) степень дифференцировки опухоли при исследовании послеоперационного материала была ниже. Данные результаты говорят о том, что практически в половине случаев на предоперационном этапе биопсия была взята не из участка опухоли с наименьшей степенью дифференцировки.

Для хондросарком характерна неоднородность структуры, которая проявляется наличием в опухоли одновременно участков с разной степенью дифференцировки. Степень дифференцировки хондросарком определяет тактику их хирургического лечения. Для НЗХС (grade1) с высокой степенью дифференцировки клеток возможно иссечение в пределах здоровых тканей, в то время как для высокозлокачественных форм с низкой степенью дифференцировки (grade2-3) необходимо широкое иссечение опухоли en-bloc. Для корректного установления степени дифференцировки опухоли на первичном этапе обследования пациента необходимо проводить биопсию опухоли после комплексного обследования больных лучевыми методами диагностики с указанием участка опухоли с предполагаемой наименьшей степенью дифференцировки.

Выводы. 1) Степень дифференцировки хондросаркомы понижается при исследовании послеоперационного материала по сравнению с исследованием материала при биопсии. 2) Комплексная лучевая диагностика повысила уточнение степени дифференцировки хрящевых опухолей костей на 48%.

Возможности ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике солидных опухолей у детей.

Лучевая диагностика.

Е.В.Феоктистова, А.Б.Сугак, М.А.Тарасов, А.И.Карачунский

ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия.

8-925-131-94-96 taras251@yandex.ru Тарасов Михаил Александрович

Цель исследования:

Охарактеризовать жесткость солидных доброкачественных и злокачественных опухолей, наиболее часто встречающихся в детском возрасте и определить возможности ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике этих новообразований.

Материал и методы:

Исследование одобрено этическим комитетом НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и проведено в сроки с 1 июля 2014г по 31 декабря 2015г. В основную группу вошел 121 ребенок (53 мальчика и 68 девочек) в возрасте от 1 мес до 17 лет. У каждого пациента при эластографии измеряли жесткость только одного очага опухоли, даже в случае многоочагового поражения или наличия метастазов. Критериями включения в исследование считали: Наличие объемного образования с преимущественно солидным компонентом и минимальным размером от 20 мм. Отсутствие предшествующих хирургических вмешательств в зоне интересующего нас образования, в том числе и с целью получения биопсийного материала. Отсутствие предшествующей химиотерапии или иного фармакологического воздействия на опухоль. Отсутствие выраженного синдрома воспаления и /или цитолиза по данным лабораторных исследований. Отсутствие интерпозиции анатомических образований, содержащих свободный газ (т.е. петель кишки или паренхимы легкого), между датчиком и опухолью. Возможность верификации диагноза по данным биопсии или послеоперационного гистологического исследования во всех случаях, кроме гемангиом печени. Спокойное поведение ребенка во время ультразвукового осмотра.

Результаты:

Если объединить все очаговые образования в группу из 121 случая, то в целом по представленной выборке ССВ колебалась в пределах от 0,55 до 4,46м/сек, то есть не выходила за пределы технических условий, оговоренных производителем оборудования Siemens (0,5-5 м/сек). Что касается выделенных нами групп по морфологии, то медианы эластичности каждого типа образования составили: нейробластомы 1,77м/сек; гемангиомы печени 2,04м/сек; гепатобластомы 1,85м/сек; нефробластомы 1,39м/сек; саркомы 1,36м/сек; Однако, следует принять во внимание показатели интерквартильного размаха (ИКР) ССВ полученные нами. С их помощью можно сделать вывод, что 57% нефробластом, 50%

гепатобластом и различных злокачественных опухолей, а также 43% гемангиом нельзя воспринимать как однородный по эластичности, а следовательно и по морфологическому составу объект ввиду того, что ИКР в этой части наблюдений превышает 30%. К таковым же после анализа полученных колебаний жесткости мы должны были отнести не менее 39% наблюдений из всей группы в 121 очаг.

Заключение:

Нельзя не принимать во внимание, особенно в случае опухолей большого объема, что их ткань может быть неоднородной. Поэтому, несмотря на то, что мы избегали снимать показания в зонах кальциноза и кистозной дегенерации, от 29% (нейробластомы) до 57% (нефробластомы) опухолей в каждой группе имели ИКР, превышающий 30%. Едва ли правомочно говорить об этих образованиях как об однородных и на этом основании определять эластичность, типичную для каждой морфологической группы.

- Доклад на тему: «Возможности ARFI-эластографии в дифференциальной диагностике солидных опухолей у детей.» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для УЗД специалистов проблемой.
- Участники познакомятся с данными полученными при проведении ARFI-эластографии у детей с солидными опухолями.
- Тарасов Михаил Александрович, врач УЗД, 2013г РМАПО, 5 лет.
- Согласен на публикацию тезисов.

Возможности ультразвуковой диагностики при гемангиомах печени у детей.

Лучевая диагностика.

Феоктистова Е.В., Амосова А.А., Тарасов М.А., Петрушин А.В., Моисеенко Р.А.

ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия.

8-925-131-94-96 taras251@yandex.ru Тарасов Михаил Александрович

Цель исследования:

Оценить возможности УЗИ в дифференциальной диагностике очаговых новообразований печени, а так же выявить характерные УЗ – признаки гемангиом печени.

Материал и методы:

В период с апреля 2013 по август 2016 г. обследованы 79 детей с объёмными образованиями печени в возрасте от 1 месяца до 9 лет, размеры образований варьировали от 1 см³ до 1011 см³ в диаметре, медиана 216мл. Всем пациентам проводилось ультразвуковое исследование с цветовым доплеровским картированием и импульсной доплерометрией, компьютерную томографию с контрастным усилением, 34 (43%) пациентам проводилась ангиография, 15 (19%) магнитно-резонансную томографию с контрастным усилением, 36 (45%) была проведена биопсия образования. 45 пациентам (57%) поставлен диагноз «первичная злокачественная опухоль печени» (из них 36 (80%) гепатобластом, карцином 4 (9%) и рабдомиосарком 5 (11%)), 34 пациентам (43%) поставлен диагноз «сосудистое образование печени», из них у 29 (85%) установлен диагноз «Гемангиома печени» у 3 (9%) «множественные артерио-венозные мальформации печени», у 1 (3%) «Фокально нодулярная гиперплазия печени», и одна (3%) «Мезенхимальная гамортома печени». Диагноз «гемангиома печени» подтвержден данными комплексной визуализации и катамнеза в сроки с июня 2013 по октябрь 2016 года и не у одного пациента не был изменен.

Результаты:

Критерием точности была корреляция данных между УЗИ, КТ, МРТ и гистологического исследования, а так же ангиографии. У всех детей с диагнозом «Гемангиома печени» были выявлены определенные УЗ-признаки, такие как: повышенная эхогенность образования с наличием центральной аваскулярной зоны 19 (65%), наличие кальцинатов в центре образования 16 (48%), кровотоков по периферии при ЦДК 20 (55%), наличие дополнительной питающей артерии и расширение печеночной вены, дренирующей образование 26 (72%). ARFI – эластография проводилась у 14 пациентов (48%) – при сравнительном анализе полученных результатов гемангиомы оказались одними из самых жестких из солидных опухолей печени у детей их медиана составила 2,04м/сек, в неизменной паренхиме не более 1,33 м/с а у гепатобластом – 1,85 м/с. Трехмерная реконструкция сосудов печени и образования в энергетическом режиме была проведена 2 (6%) пациентам, которая показала себя достаточно наглядный методом диагностики, однако имеющая ряд ограничений. Специфичность УЗИ составила 98%, чувствительность УЗИ в группе сосудистых образования по отношению ко всем очаговым образованиям печени 96%.

Заключение:

Ультразвуковое исследование с доплерографией является высокоинформативным методом и имеет ряд преимуществ в диагностике сосудистых образований печени. Учитывая неинвазивность и доступность метода, исследование должно быть рекомендовано всем детям первого года жизни в качестве первичного обследования у детей с новообразованиями печени, а у пациентов с сосудистыми образованиями печени для динамической оценки патологического процесса.

- Доклад на тему: «Возможности ультразвуковой диагностики при гемангиомах печени у детей.» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для УЗД специалистов проблемой.
- Участники научатся правильно проводить ультразвуковое исследование детям с подозрением на гемангиому печени, поймут что у данного метода вместе с доплерографией есть ряд преимуществ в диагностике сосудистых образований печени.
- Амосова Анна Александровна, врач УЗД, 2012г РМАПО, 5 лет.
- Согласна на публикацию тезисов.

Сравнение диагностической эффективности диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии, компьютерной томографии и позитронной эмиссионной томографии при стадировании лимфом

Хоружик С.А., Жаврид Э.А., Дзюбан А.В., Поддубный К.В.

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова», Минск, Беларусь

Цель: Сравнить диагностическую эффективность магнитно-резонансной томографии с диффузионно-взвешенным исследованием (МРТ-ДВИ), КТ и ПЭТ/КТ при стадировании лимфом. **Материал и методы:** В исследование проспективно включены 22 пациента (средний возраст 44 ± 18 лет, 9 мужчин, 13 женщин) с морфологически верифицированной лимфомой, которым до начала лечения выполнены КТ, МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ с фтордезоксиглюкозой (ФДГ) шеи, грудной, брюшной полости и таза, УЗИ брюшной полости и всех групп лимфоузлов (ЛУ). МРТ выполняли на сканере 1,5 Тл с использованием встроенной катушки для тела. Получали T1-ВИ и STIR в коронарной плоскости, FIESTA и ДВИ в трансверсальной плоскости. Оценивали 17 групп ЛУ и 4 органов (селезенка, костный мозг (КМ), легкие, другие органы). При КТ и МРТ-ДВИ ЛУ размером >1 см по короткой оси считали пораженными. При КТ ЛУ размером ≤ 1 см считали пораженными при наличии следующих критериев: округлая форма, отсутствие зоны ворот, локальная сгруппированность, локализация в нетипичных местах. При МРТ-ДВИ ЛУ размером ≤ 1 см считали пораженными при ограничении МР-диффузии. При ПЭТ/КТ ЛУ с накоплением ФДГ выше окружающих тканей или пула крови средостения считали пораженными независимо от размера. Стандарт диагностики вырабатывали на основе данных биопсии, ПЭТ/КТ и наблюдения в динамике не менее 6 месяцев. **Результаты:** Лимфома Ходжкина (ЛХ) имела место у 11 человек, неходжкинские лимфомы (НХЛ) – у 11, в том числе диффузная В-крупноклеточная (ДВКЛ) – у 7. ФДГ-авидные лимфомы имели место у 21 пациента, вариабельно ФДГ-авидная – у одного (из клеток маргинальной зоны). Стадии заболевания: II – 9 пациентов, III – 6, IV – 7. Согласно стандарту диагностики всего установлено поражение 114 групп ЛУ размером >1 см, 37 групп ЛУ размером ≤ 1 см и 12 органов, в том числе легких – у 4 человек, селезенки – у 2, КМ – у 4. Чувствительность КТ, МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ при диагностике поражения ЛУ размером >1 см составили 92%, 97%, 100%, всех ЛУ – 77%, 90%, 95% соответственно. Диагностика поражения ЛУ размером ≤ 1 см не оказывала влияния на стадию заболевания. Чувствительность КТ, МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ при диагностике поражения органов составили 50%, 58%, 75%. КТ не выявила поражение КМ у 3 пациентов, селезенки – у 2, почек – у 1. МРТ-ДВИ не выявила поражение селезенки у 2 пациентов, легких – у 2, КМ – у 1. ПЭТ/КТ не выявила поражение легких у пациента с ДВКЛ, поражение КМ и почек – у пациентки с лимфомой из клеток маргинальной зоны. У этой же пациентки МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ не выявили поражение КМ. У одного пациента при ПЭТ/КТ установлено поражение желудка, не подтвердившееся при гастроскопии с биопсией и наблюдении в динамике. КТ верно установила стадию заболевания у 17 (77%) пациентов, МРТ-ДВИ – у 20 (91%), ПЭТ-КТ – у 21 (95%). **Заключение:** Стадии лимфомы, установленные при МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ, совпали у 20 (91%) из 22 пациентов. Комплекс методов диагностики, включающий МРТ-ДВИ, КТ легких и УЗИ селезенки, позволил установить верную стадию во всех случаях.

Вид доклада: устное выступление

Образовательная цель доклада: рассказать о сравнительных возможностях методов КТ, МРТ-ДВИ и ПЭТ/КТ при стадировании лимфом

Проблема, поставленная в докладе: метод МРТ-ДВИ может быть использован при стадировании лимфом с диагностической эффективностью, близкой к ПЭТ/КТ, не требует внутривенного введения контрастных веществ и радиоактивных изотопов, более доступен и менее дорогостоящ.

Целесообразность выступления: доклад ставит целью продемонстрировать возможности нового нерадиационного метода стадирования лимфом – магнитно-резонансной томографии с диффузионно-взвешенным исследованием (МРТ-ДВИ) всего тела.

Для какой аудитории слушателей предназначен доклад: врачи лучевой диагностики (МРТ, КТ, УЗИ, ядерная медицина), врачи-онкологи.

Согласны на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

Новый нерадиационный алгоритм стадирования лимфом на основе магнитно-резонансной томографии с диффузионно-взвешенным исследованием всего тела

Хоружик С.А., Жаврид Э.А, Сачивко Н.В., Карман А.В.

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова», Минск, Беларусь

Цель: Разработать новый нерадиационный алгоритм стадирования лимфом на основе магнитно-резонансной томографии с диффузионно-взвешенным исследованием (МРТ-ДВИ) всего тела. **Материал и методы:** В исследование проспективно включены 158 пациентов (средний возраст $44,9 \pm 17,3$ года, 78 мужчин, 80 женщин) с морфологически верифицированной лимфомой, которым до начала лечения выполнены МРТ-ДВИ и КТ шеи, грудной, брюшной полости и таза, УЗИ брюшной полости и всех групп лимфоузлов (ЛУ), биопсия костного мозга (КМ), 15 пациентам – остеосцинтиграфия (ОСГ). МРТ выполняли на сканере 1,5 Тл с использованием встроенной катушки для тела. Получали T1-ВИ и STIR в коронарной плоскости, FIESTA и ДВИ в трансверсальной плоскости, время сканирования – 34–40 минут. Оценивали 17 групп ЛУ и 4 органов (селезенка, КМ, легкие, другие органы). При КТ и МРТ-ДВИ ЛУ размером более 1 см по короткой оси считали пораженными. При диагностике поражения КМ использовали разработанные нами МРТ-ДВИ критерии. Стандарт диагностики вырабатывали на основе данных биопсии, комплексного анализа всех методов обследования и наблюдения в динамике. **Результаты:** Лимфома Ходжкина (ЛХ) имела место у 68 человек, неходжкинские лимфомы (НХЛ) – у 90, в том числе диффузная В-крупноклеточная (ДВКЛ) – у 51, индолентные – у 17. Стадии заболевания: I – 6 пациентов, II – 56, III – 31, IV – 65. Согласно стандарту диагностики всего установлено поражение 953 групп ЛУ и 128 органов, в том числе легких – у 25 человек, селезенки – у 35, КМ – у 42. Чувствительность, специфичность, точность КТ при диагностике поражения ЛУ составили 89%, 100%, 96% соответственно, МРТ-ДВИ – 97%, 100%, 99%; поражения органов: КТ – 55%, 98%, 89%, МРТ-ДВИ – 80%, 98%, 95%; легких: КТ – 100%, 98%, 98%, МРТ-ДВИ – 64%, 99%, 94; селезенки: КТ – 54%, 100%, 90%, МРТ-ДВИ – 63%, 100%, 92%, УЗИ – 91%, 100%, 98%; КМ: КТ – 19%, 99%, 73%, МРТ-ДВИ – 98%, 94%, 95%, биопсии КМ – 67%, 100%, 89%. Определены группы пациентов, у которых ввиду высокой эффективности МРТ-ДВИ от биопсии КМ можно отказаться: ЛХ, ДВКЛ с отрицательным результатом ДВИ, очаговое поражение КМ. КТ верно установила стадию у 120 (76%) пациентов, стандартный алгоритм обследования, включающий КТ, УЗИ, биопсию КМ, ОСГ – у 149 (94%), МРТ-ДВИ – у 145 (92%). Причиной ошибочной стадии при МРТ-ДВИ были ложно отрицательная диагностика поражения селезенки у 6 человек, легких – у 2, ложно положительная диагностика диффузного поражения КМ – у 4, очагового поражения КМ – у одного. Предлагаемый новый алгоритм обследования, включающий МРТ-ДВИ всего тела, УЗИ селезенки, биопсию КМ только у установленных групп пациентов, верно установил стадию у 155 (98%) пациентов. Количество биопсий КМ при этом снижается с 158 до 44. **Заключение:** Предлагаемый новый алгоритм стадирования лимфом на основе МРТ-ДВИ всего тела позволяет установить верную стадию у большего количества пациентов, чем стандартный алгоритм, при этом не подвергая пациента рентгеновскому облучению и снижая количество биопсий КМ на 72%.

Вид доклада: устное выступление

Образовательная цель доклада: познакомить аудиторию слушателей с новым нерадиационным алгоритмом стадирования лимфом на основе МРТ-ДВИ всего тела.

Проблема, поставленная в докладе: новый алгоритм стадирования лимфом на основе МРТ-ДВИ устанавливает верную стадию лимфомы у большего количества пациентов, чем стандартный алгоритм, включающий КТ, УЗИ, биопсию КМ, ОСГ, при этом не подвергая пациента рентгеновскому облучению и значительно снижая количество биопсий КМ.

Целесообразность выступления: доклад посвящен новому высокотехнологичному нерадиационному методу диагностики лимфом – магнитно-резонансной томографии с диффузионно-взвешенным исследованием (МРТ-ДВИ) всего тела.

Для какой аудитории слушателей предназначен доклад: врачи лучевой диагностики (МРТ, КТ, УЗИ, ядерная медицина), врачи-онкологи.

Согласны на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

Стратификация ультразвуковых признаков рака с помощью шкалы TI-RADS

Лучевая диагностика

Цветкова Н.В.¹, Фисенко Е.П.², Синюкова Г.Т.³

¹ФДПО ФГБОУ ВО Тверской ГМУ МЗ России, г. Тверь

²ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, г. Москва

³ ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва

E-mail: e.fissenko@mail.ru, моб. Тел. +7 (916)501-75-74

Цель исследования: распределение признаков рака щитовидной железы (ЩЖ) по данным УЗИ в системе TI-RADS на основе классификации BI-RADS.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 302 эхограмм, морфологически подтвержденных образований ЩЖ, для выявления основных УЗ-признаков рака ЩЖ: рак составил 111 образований, доброкачественные образования - 191 узел. Распределение узлов проводили по принципу системы BI-RADS: узлы, требующие выполнения биопсии по данным УЗИ, выносили в категории TI-RADS 4 и 5; узлы не требующие морфологической оценки определяли в категорию TI-RADS 2, требующие динамического наблюдения - в TI-RADS 3.

Полученные результаты. Выделены 5 высоко специфичных (больших) УЗ-признаков рака ЩЖ (специфичность более 94-100%, чувствительность более 60%) в солидных узлах: неровные и нечеткие границы образования: бугристый, лучистый контур; значительное снижение эхогенности ткани узла; наличие в опухоли гиперэхогенных микровключений; вертикальная пространственная ориентация образования. Определены малые УЗ-признаки злокачественности с высокой специфичностью (более 90%), но очень низкой чувствительностью (11-30%): шаровидная форма образования, неоднородная структура узла за счет множественных гипоэхогенных вclusions, наличие в опухоли макрокальцинатов, дорсальное ослабление УЗ-сигнала за образованием и патологический сосудистый рисунок. Предложено выносить узлы ЩЖ в категорию TI-RADS 4a не только при наличии одного явного признака рака ЩЖ, но и при наличии малых признаков, что позволило практически все раки ЩЖ вынести из TI-RADS 3, в категорию 4, где необходимо выполнение пункционной биопсии. В TI-RADS 4b определять раки с ≥ 2 больших признаков рака без реакции лимфоузлов. В категорию TI-RADS 5 выносить образования независимо от размера, имеющие большие признаки рака, сопровождающиеся патологической лимфаденопатией. Чувствительность составила 94,9%

Выводы. Система стратификации ультразвуковых признаков TI-RADS позволяет повысить качество диагностики рака ЩЖ и упорядочить процесс выделения узлов для выполнения морфологической оценки.

Мультипараметрическое УЗИ образований молочной железы и шкала BI-RADS

Лучевая диагностика

Фисенко Е.П.¹, Ветшева Н.Н.²

¹ФГБНУ "Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, г. Москва

²ГБУЗ "Научно-практический центр медицинской радиологии ДЗМ", г. Москва

E-mail: e.fissenko@mail.ru, моб. Тел. +7 (916)501-75-74

Цель исследования: определить ультразвуковые признаки образований молочной железы, позволяющие повысить категорию BI-RADS.

Материалы и методы. Проанализированы результаты мультипараметрического УЗИ (В-режим, ЦДК, спектральный анализ кровотока, компрессионная эластография) 85 пациенток от 27 до 68 лет (средний возраст 47.6 ± 11.7 лет) с новообразованиями молочной железы, верифицированными по результатам гистологического исследования: 33 - фиброаденомы (размерами от 2.3 до 3.1 см) и 52 рака (размерами от 0.7 до 3.6 см). Все образования распределены в соответствии с категориями BI-RADS.

Полученные результаты. По результатам В-режима в категорию BI-RADS 3 попали впервые выявленные 21 фиброаденома и 5 раков, имеющих четкие контуры и однородную структуру. В режиме ЦДК во всех фиброаденомах отмечена повышенная васкуляризация, из них в 7 наблюдениях - выявлены радиально направленные к центру опухоли сосуды, что позволило перевести эти образования в категорию BI-RADS 4a. Вокруг 3 раковых узлов обнаружено локальное усиление сосудистого рисунка в окружающих тканях, в 2 наблюдениях - радиально направленные сосуды, что также позволило повысить категорию до BI-RADS 4a. 12 фиброаденом определены в категорию BI-RADS 4a по результатам В-режима (неровные контуры, неоднородная структура, кальцинаты, жидкостные включения, зоны фиброза). Из них у 3 образований при эластографии определена высокая жесткость ткани, что послужило основанием для перевода этих образований в категорию BI-RADS 4b. 18 раковых узлов по данным В-режима определены в категорию BI-RADS 4b, т.к. не имели полного набора УЗ-признаков рака - часть признаков соответствовала доброкачественным образованиям: горизонтальная пространственная ориентация - 7 образований; неровные, но четкие контуры - 3 образования; эффект дорсального усиления - 8 узлов. Из них по данным ЦДК и эластографии переведены в категорию BI-RADS 4c 11 образований и в 3 узлах по данным спектрального анализа кровотока выявлены патологические спектры. 29 узлов - имели полный набор УЗ-признаков рака и определены в категорию BI-RADS 5. Таким образом, применение дополнительных методик позволило повысить категорию BI-RADS в 84.7% случаев.

Выводы. Мультипараметрическое УЗИ позволяет повысить категорию BI-RADS, присоединяя к основному В-режиму дополнительные ультразвуковые методики, такие как ЦДК, спектральный анализ кровотока и эластография.

Лучевая терапия

«Фотон-захватная терапия» опухолей с использованием химиотерапевтических препаратов

Лучевая терапия

Баулин А.А.^{1,2}, Сухих Е.С.^{1,2}, Васильев С.А.³, Сухих Л.Г.¹, Шейно И.Н.⁴

¹НИ Томский политехнический университет, Томск

²ОГАУЗ Томский областной онкологический диспансер, Томск

³НИИ медицинской генетики ТНИМЦ РАН, Томск

⁴ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА, Москва

тел: 8-999-495-8397, e-mail: baulin.91@mail.ru

Технологии, основанные на дозодополняющих агентах называются бинарными технологиями. Взаимодействие первичного пучка фотонов и ядер тяжелых элементов приводит к генерации большого количества характеристических фотонов рентгеновского излучения и низкоэнергетических оже-электронов. Вторичное низкоэнергетическое (короткодействующее) излучение ионизирует соседние атомы и приводит к появлению ряда высокоактивных радикалов, что вызывает разрушение макромолекул ДНК и РНК, белков, клеток и других структур. Технология носит название «фотонно-захватной терапией» по аналогии с «нейтроно-захватной терапией» [1]. Введение агента в опухолевую ткань, способствует значительному увеличению вероятности смерти опухолевых клеток. Было показано [2], что с введением в ткань более тяжелых элементов с атомным номером $Z \geq 53$ происходит высвобождение энергии. Наиболее часто используемыми элементами являются радиосенсибилизаторы, химиотерапевтические агенты и наночастицы платины и золота. Целью данной работы является экспериментальное исследование и оценка зависимости «поглощённая доза – эффект выживаемости опухолевых клеток» в присутствии химиотерапевтического препарата цисплатина. В настоящей работе представлены предварительные результаты исследования выживаемости клеток при облучении клеток рентгеновским фотонным пучком в присутствии цисплатина (Pt, $Z=78$). Результаты исследования показывают, что присутствие цисплатина в клетках HeLa оказывает значительное влияние на выживаемость клоногенов. Концентрация цисплатина, равная 0,3 мкМ, приводила к снижению выживаемости клеток до 60% без облучения. Кроме того, после облучения наблюдалось значительное снижение выживаемости клеток после инкубации с цисплатином в сравнении с клетками, не подвергнутыми воздействию цисплатина. При дозе 2Гр клональная выживаемость была снижена в клетках, инкубированных с цисплатином, в 6,8 раза, а в дозе 4Гр это соотношение составляло 5,2. При дальнейшем увеличении дозы до 6 и 8Гр в клетках, инкубированных с цисплатином, наблюдалось снижение клональной выживаемости в 2,9 раза. Такие предварительные результаты выглядят многообещающими для осуществления лучевой терапии вместе с цисплатином.

Литература:

1 Ижевский П.В., Хохлов В.Ф., Кулаков В.Н., Шейно И.Н. Бинарные лучевые технологии в терапии опухолей//Сибирский онкологический журнал. 2009. №2. с. 86.

2. Апанасевич В.И., Лукьянов П.А, Лагурева А.В. и др. Способ фотон-захватной терапии опухолей//ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России, ТИБОХ ДВО РАН. патент RU2533267(13)C1. 2014г.

«Фотон-захватная терапия опухолей с использованием химиотерапевтических препаратов» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для радиотерапевтов и медицинских физиков проблемой повышения относительной биологической эффективности лучевой терапии, а так же повышение качества лечения, обусловленного снижением вероятности поздних и ранних осложнений терапии при условии подведения достаточной терапевтической дозы к опухолевым тканям за счет бинарной технологии терапии – «фотон – захватной терапии».

Результаты исследования представят слушателю информацию и предварительные результаты исследования выживаемости клеток при облучении их рентгеновским фотонным пучком 60,180 и 300 кВ в присутствии цисплатина (Pt, $Z = 78$).

Баулин Анатолий Анатольевич окончил в 2015 году Национальный исследовательский Томский политехнический университет (НИ ТПУ) магистратуру по профилю «Медицинская физика». На данный момент является аспирантом 2 курса обучения НИ ТПУ. Опыт работы медицинским физиком в Томском областном онкологическом диспансере 2 года. Опубликовал 12 публикаций, из них 4 статьи. Научный руководитель д.ф.-м.н. Потылицын Александр Петрович.

Согласен с условиями публикации тезиса в сборнике конференции.

Экстракраниальная стереотаксическая лучевая терапия при метастазах в легкое: как врачу оценить качество дозиметрического плана.

Лучевая терапия.

Баянкин С.Н., Чудиновских В.А., Шахнович М.В., Бенцион Д.Л., Миронова Ю.А.

Свердловский областной онкологический диспансер, Екатеринбург

+7 922 201 33 32, snbayankin@gmail.com

Современные системы планирования позволяют рассчитать и продемонстрировать план любой сложности для линейных ускорителей. Лучевому терапевту необходимо оценить качество дозиметрического плана, т.к. именно он несет ответственность за пациента. Цена ошибки при радиохирургических методиках (SRS/SBRT/SABR) слишком велика, т.к. количество фракций от 1 до 5, а разовая доза выше 5Гр.

Для оценки плана врач должен четко представлять себе критерии принятия плана лучевой терапии для последующей реализации (охват мишени, неомогенность дозы внутри мишени, распространение высокой и средней дозы за пределами мишени) и допустимую нагрузку на критические органы. Оценка изодозного распределения должна производиться комплексно, с рассмотрением всех необходимых изодоз, а не только приближенных к предписанной дозе. Изодозное распределение необходимо выводить в суммарной, а не разовой дозе. Правильная оценка геометрических параметров облучения (смещение от центральной линии, некомпланарные арки) позволит существенно сэкономить время при укладке пациента и повысить точность облучения. В случае нескольких очагов не стоит забывать про их взаимное влияние друг на друга, в случае облучения различными полями или в разные дни. Комплексная оценка дозиметрических планов с учетом изодозного распределения, критериев принятия плана, геометрических параметров, позволит лучевому терапевту быть уверенным в выдаче предписанной дозы на мишень при допустимом уровне воздействия на критические органы и окружающие ткани.

«Экстракраниальная стереотаксическая лучевая терапия при метастазах в легкое: как врачу оценить качество дозиметрического плана» ставит целью познакомить участников конференции с проблемой оценки готовых планов SBRT/SABR лечащим врачом. В результате участники смогут применить полученные знания в своей клинической практике.

Опыт работы – более 21 год.

Согласен на печать тезисов.

Сочетанная лучевая терапии рака предстательной железы промежуточного и высокого риска прогрессирования в Воронежской области.

Лучевая терапия.

Каменев Д. Ю.¹, Мошуров И.П.¹, Коротких Н.В.¹, Куликова И. Н.², Мещерякова Л. С.², Дружинина Е. Е.²

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, кафедра онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО, ул. Студенческая д.10¹. г. Воронеж

БУЗ ВО «Воронежский областной клинический онкологический диспансер», ул. Вайцеховского д. 4², г. Воронеж,

E-mail: kamenev_dmitrii@mail.ru

Мобильный телефон: +79042129199

Цель. РПЖ является чрезвычайно актуальной проблемой и занимает 2 место по частоте среди онкологических болезней у мужчин в мире. В РФ в 2015 году выявлено 35540 новых случаев РПЖ, из них локализованные формы составили 55,2%, распространенные—43,3%. В Воронежской области заболеваемость раком предстательной железы выше чем по РФ и составила в 2014г 65,12 на 100 тыс. населения (РФ 54,94). Смертность от данного заболевания в России занимает 5 место и составила в 2014г 11,86 на 100 тыс. населения. Высокие показатели заболеваемости и смертности РПЖ ставят задачи, для решения которых требуется применение высокоточных и эффективных методов лечения. На сегодняшний день лучшие результаты лечения РПЖ показывают современные методики лучевой терапии (брахитерапия в сочетании с конформной лучевой терапией). Показать эффективность сочетанного лучевого лечения пациентов РПЖ на примере Воронежской области.

Материалы и методы. В Воронежском областном клиническом диспансере с февраля 2013г по январь 2017г пролечено 218 пациента с локализованной и местно-распространенной формой РПЖ. Из них 55,5% имели промежуточный риск прогрессирования, 44,5% - высокий. Морфологическая структура опухоли – ацинарная аденокарцинома с индексом по шкале Глисон менее или равно 8, максимальный поток мочеиспускания менее или равно 15 мл/с, V железы не превышал 50 см³, ПСА менее 50 нг/мл. Средний возраст пациентов составил 62,4 года. Все пациенты получали сочетанное лучевое лечение состоящее из 2-х фракций HDR-брахитерапии в суммарной дозе 20Гр Ir192 и 3D конформной лучевой терапией в дозе 46Гр.

Результаты. При лечении пациентов с применением технологий сочетанной лучевой терапии лучевых осложнений III-IV стадии по шкале EORTC/RTOG(1995г) не отмечалось. У 82% пациентов в раннем послеоперационном периоде отмечалась гематурия, купированная консервативной гемостатической терапией. У 8 (3,67%) больных развилась острая задержка мочи, купированная в 5 случаях консервативно, путем длительной катетеризации мочевого пузыря и консервативной терапией. В 3 случаях– наложена эпицистостома на срок от 3 до 5 месяцев. Постлучевой ректит II стадии по шкале EORTC/RTOG(1995г) развился у 1(0,46%) пациента. Лучевых циститов отмечено не было. Ближайшие результаты оценивались каждые 3 месяца после лечения: уровень ПСА снизился и сохранялся на уровне 0-1,5 нг/мл. За данный период наблюдений канцерспецифическая выживаемость составила 100%. Безрецидивная выживаемость в группе сочетанного лучевого лечения составила для пациентов с умеренным риском 97,6% с высоким 92,4%.

Выводы. Сочетанное лучевое лечение является высокоэффективным методом лечения РПЖ промежуточного и высокого риска прогрессирования. Данный метод позволяет концентрировать максимальные дозы облучения непосредственно на опухолевый очаг, при минимизации воздействия на критические органы и ткани. Возможность повышения суммарной дозы облучения приводит к снижению частоты рецидивов опухоли.

Мы согласны на публикацию тезисов в сборнике, который будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD диске.

Анализ дозиметрических параметров планов брахитерапии рака предстательной железы для малых объемов мишени

Направление: лучевая терапия, медицинская физика

*Д.И.Козловский, Е.В.Титович, В.А.Суслова, Д.Д.Козюля, Ю.И.Козловская, А.В.Сорока
Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.
Александрова, Минск, Республика Беларусь*

Цель работы. Одним из критериев возможности проведения брахитерапии предстательной железы высокой мощности дозы является объем предстательной железы пациента[1]. В случаях, когда объем превышает 60 см^3 , зачастую трудной задачей является достижение требуемого покрытия высокими значениями дозы всего объема мишени вследствие недостаточности ширины шаблона для постановки игл, а также расположения костей таза, что препятствует покрытию 100% изодозой периферической зоны предстательной железы[2]. Следует отметить, что в ряде клинических случаев, когда объем предстательной железы менее 20 см^3 и используется шаблон с шагом отверстий для постановки игл 5 мм представляется проблематичным создать план с хорошим покрытием 100% изодозой мишени по причине высокого градиента доз вблизи источника излучения. Цель данной работы – анализ дозиметрических параметров планов облучения при маленьких (менее 20 см^3) и средних объемах СТВ (клинический объем мишени) (более 30 см^3).

Материалы и методы. С начала 2015 года в РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова получили лучевое лечение по методу брахитерапии 20 пациентов, для которых установленный объем СТВ составлял менее 20 см^3 (первая группа). В объем СТВ была включена предстательная железа с капсулой, основание семенных пузырьков, внешний отступ 2-4мм (со стороны мочевого пузыря и прямой кишки отступ был меньше). Предписанная на СТВ за сеанс брахитерапии величина поглощенной дозы составила 13,5 Гр. Для проведения сравнения значимых дозиметрических параметров планов облучения было случайным образом отобрано 40 лечебных планов для пациентов, объем СТВ которых составлял более 30 см^3 (вторая группа). В ходе анализа планов оценивались следующие параметры: V_{100} (объем охвата мишени 100% изодозой), D_{\min} и D_{98} (минимальные дозы на мишень) для СТВ и D_{10U_r} для уретры.

Результаты. Средние значения значимых дозиметрических параметров для первой группы составили $V_{100}= 95,87\%$, $D_{\min}= 77,88\%$, $D_{98}= 95,25\%$, $D_{10U_r}= 109,07\%$, для второй группы $V_{100}= 98,8\%$, $D_{\min}= 87,03\%$, $D_{98}= 102,45\%$, $D_{10U_r}= 109,1\%$. V_{100} , а также D_{\min} и D_{98} в планах первой группы пациентов значительно меньше, чем во второй группе. D_{10U_r} практически не отличалась для пациентов обеих групп.

Заключение. При использовании шаблона с шагом отверстий для постановки игл 5 мм для пациентов с объемом предстательной железы менее 20 см^3 объем покрытия СТВ существенно ниже, чем у пациентов с большими объемами предстательной железы. Это необходимо учитывать при выборе метода лучевого лечения пациентам с раком предстательной железы.

Список литературы:

- [1] Kovacs G, et al. GEC-ESTRO EAU recommendations on temporary brachytherapy using stepping sources for localized prostate cancer. *Radiother Oncol* 2005;74:137–48.
- [2] Peter Hoskin et al, the GEC ESTRO handbook of brachytherapy | Part II: Clinical Practice, 2014.

Интеграция химиотерапевтических препаратов в лучевое лечение местнораспространенного рака шейки матки.

Коротких Н.В.¹, Мошуров И.П.¹, Знаткова Н.А.², Каменев Д.Ю.¹, Куликова И.Н.², Мещерякова Л.С.².

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ¹

Бюджетное учреждение здравоохранения Воронежской области «Воронежский областной клинический онкологический диспансер»²

РШМ занимает 2-е место по частоте и 3-е место по смертности от онкологических заболеваний у женщин. Неуклонный рост запущенности РШМ, а также рост заболеваемости среди женщин молодого возраста диктуют необходимость разработки новых и совершенствования уже существующих методов СЛТ.

Цель. Повышение клинической эффективности сочетанной лучевой терапии РШМ.

Материалы и методы. Реализация поставленной цели основывалась на клинических наблюдениях за 110 больными РШМ IIБ-IIIБ стадии. По гистологической структуре плоскоклеточный рак различной степени дифференцировки.

Для оценки эффективности разработанной технологии все больные были разделены на 2 группы. В основной группе осуществлялась сочетанная химиолучевая терапия, в контрольной – лучевая терапия.

В основной группе - радикальный курс сочетанного химиолучевого лечения: 3D конформная дистанционная лучевая терапия на область первичного очага и зон лимфогенного метастазирования 45Гр/2Гр, 5 раз в неделю; брахитерапия 4 ×7Гр, (40 Гр(EQD2)) точка А. На фоне проводимого лучевого лечения 3 курса ПХТ в 1-ый, 21 и 42 дни лечения (паклитаксел 135 мг\м² в 1-ый день; цисплатин 50 мг\м² в 1-ый день). Все лучевые реакции в основной группе не превышали I-II степени (EORTC/ RTOG). Купировались стандартными средствами сопроводительной терапии. Для профилактики нейтропении использовались колониестимулирующие средства. В контрольной группе проводился аналогичный радикальный курс сочетанной лучевой терапии без использования потенцирования.

Результаты исследования. Используемая современная технология сочетанного химиолучевого лечения позволила повысить результаты лечения больных. Показатели 5-летней выживаемости составили в основной группе 75,4%±6,4, против 58,6±6,2 (p ≤ 0.05) в контрольной группе. Сравнительная оценка лучевых реакций и осложнений не выявила достоверных различий в частоте их возникновения. Так в основной группе ректиты отмечены у 5 (10 %) больных, циститы у 4 (8 %), против 3 (5 %) и 2 (3 %) в контрольной соответственно. Поздние лучевые осложнения в виде геморрагических язвенных ректитов в основной группе отмечены у 6 (12%), геморрагические язвенные циститы у 3 (6 %) больных, против 4 (6 %) и 2 (3%) в контрольной группе.

Представленные данные свидетельствуют о целесообразности совместного назначения лучевой терапии и химиотерапии у больных РШМ. Назначение химиотерапии у данной категории больных преследует цель не только потенцирования лучевого лечения, но и предотвращения отдаленного метастазирования.

Мы согласны на публикацию тезисов в сборнике, который будет выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD диске.

РЕНТГЕНОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА МАЛЫМИ ДОЗАМИ

Введение. Лечение острого панкреатита на протяжении многих лет является одной из сложных и актуальных проблем хирургии. Несмотря на длительную историю использования и положительные результаты рентгенотерапевтического лечения острого панкреатита [В.И. Малярчук и др. 2000; Г.А. Панышин и др. 2005], метод не нашел широкого применения в клинике. Вместе с тем, на перспективность использования лучевой терапии в лечении неопухолевых заболеваний, в том числе и панкреатита, указывается во многих исследованиях [Е.Л. Подляшук и др. 2003; Г.Е. Труфанов 2007]. Сдержанное отношение к рентгенотерапии обусловлено тем, что при общепринятой методике рентгенотерапевтического лечения панкреатита используется облучение области поджелудочной железы (ПЖ) полями размером 20x20 см или 10x15 см. При этом суммарная очаговая доза (СОД) составляет 4 – 8 Гр [Е.Л. Подляшук и др. 1999, В.П. Голова и др. 2008]. Вопросы использования малых доз и полей облучения в лучевом лечении панкреатита не изучены.

Цель исследования. Изучить возможность использования малых доз и полей облучения при рентгенотерапевтическом лечении острого панкреатита.

Материалы и методы. Мы располагаем собственным опытом лечения 92 больных с острым панкреатитом в возрасте от 20 до 82 лет, которым в комплексе со стандартной консервативной терапией дополнительно использовали рентгенотерапевтическое облучение поджелудочной железы. У 19 больных применяли стандартные условия рентгенотерапии (поле 10x15 см, СОД 4-5 Гр) с включением в зону облучения всей ткани ПЖ. У 22 пациентов при рентгенотерапевтическом лечении облучали область головки и тела ПЖ спереди полем 8x10 см с СОД 0,2 – 1,5 Гр. У 51 больного поле облучения составляло 6x8 см с СОД 0,2 – 1,0 Гр. В данном случае рентгенотерапевтическое воздействие было ориентированно на основные зоны иннервации ПЖ (парааортальное сплетение, и паравертебральные симпатические ганглии на уровне первого поясничного и двенадцатого грудного позвонков), для чего поле облучения располагали продольно с центрацией пучка на уровень проекции первого поясничного позвонка.

Лучевую терапию проводили передним полем на рентгенотерапевтическом аппарате для глубокой рентгенотерапии «РУМ-17». Физико-технические условия облучения ПЖ были следующими: рабочее напряжение на рентгеновской трубке 180 кV, сила тока 5 мА, слой половинного ослабления (СПО) – 1,5 мм меди, расстояние источник–поверхность тела (РИП) 40 см. Очаговая сеансовая доза составляла от 0,2 до 1,0 Гр. Количество сеансов определялось индивидуально в зависимости от эффективности проводимого лечения и колебалось от одного до пяти с интервалами между сеансами от одного до двух дней. В качестве основных критериев эффективности лучевой терапии учитывали выраженность болевого синдрома и динамику биохимических показателей крови и мочи (амилаза крови и мочи, липаза крови).

Результаты и их обсуждение. Наблюдение за больными позволило установить, что при стандартном облучении полем 10x15 см болевой синдром купировался в первые семь дней от начала рентгенотерапевтического лечения в 42,1% случаев (8 больных). При облучении полем 8x10 см длительность болевого синдрома до семи дней отмечена в 45,5% случаев (10 больных). У больных, получавших облучение зон иннервации ПЖ с полем облучения размером 6x8 см, анальгезирующий эффект в течение недели был зарегистрирован в 47 случаях (92,1% случаев). В последующие 8 – 15 дней динамика течения болевого синдрома, как при облучении стандартным полем облучения, так и уменьшенным, существенно не отличалась. Следует отметить, что при рентгенотерапевтическом облучении с

использованием стандартных условий (размер поля облучения 10x15 см) суммарная очаговая доза в первые семь дней от начала лечения составила 1 – 4 Гр. При применении меньших полей облучения (8x10 см и 6x8 см) в указанные сроки СОД составила 0,2 – 1, 0 Гр. При облучении стандартным полем облучения 10x15 см восстановление биохимических показателей в течение 14 дней было зарегистрировано в 94% случаев (15 больных). При использовании поля облучения 8x10 см нормализация биохимических показателей в указанные сроки отмечена в 94,1% случаях (16 пациентов). При применении поля облучения 6x8 см длительность ферментемии не превышала 14 дней в 95,3 % случаев (41 пациент). Следует отметить, что достоверных различий в динамике восстановления биохимических расстройств при использовании разных полей облучения не было ($p > 0,05$).

Зарегистрированный клинический эффект от сравнительно низких доз применяемого излучения, в совокупности с размером и ориентацией поля облучения позволяет предполагать, что эффективность лучевой терапии при панкреатитах обусловлена не прямым воздействием радиации на ткани ПЖ, а является следствием функциональных нейро-вегетативных реакций. Об этом свидетельствует тот факт, что суммарная очаговая доза в пределах 0,2 – 1,0 Гр значительно ниже порога радиочувствительности железистой ткани ПЖ и, в тоже время, полностью соответствует радиочувствительности вегетативной нервной системы.

Выводы. При рентгенотерапевтическом лечении острого панкреатита возможно применение локального облучения основных зон иннервации ПЖ дозами, соответствующими радиочувствительности нервной ткани.

Лучевая терапия

Ж.С. Лебедева, А. П. Литвинов

ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург

e-mail: zhanna-med.phys@mail.ru, +7-921-9720853

Опубликованные в 2010 году данные о толерантных дозах на критические структуры QUANTEC (Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic) (Marks L.B., 2010) содержат значительное количество информации, базирующейся на данных, полученных методами 80-х годов. В тоже время стали появляться новые исследования на основе современных технологий, однако, их число ограничено. Недостаточность данных о толерантных дозах в ЛТ может быть легко устранена, если значительное количество центров присоединится к работе по сбору сопоставимых данных. Для организации сбора данных необходимо:

- 1) Систематизировать подход к оконтуриванию критических структур в клинике и ссылаться на имеющиеся атласы оконтуривания: RTOG 1106, Mirada.
- 2) Для использования возможностей автоматизации создать единообразный шаблон для структур (если в шаблоне сердце называется «Heart», то неприменимо «heart», или «cor»).
- 3) Пользуясь методами автоматизации, фиксировать параметры DVH, используемые в клинике, а также представленные другими авторами. Это позволяет проводить сравнения с предыдущими данными и постоянно наращивать их число. Например в Eclipse для автоматизации можно использовать возможности Eclipse Scripting API. Скрипт, оценивающий дозу на критические структуры по данным QUANTEC, доступен на сайте разработчиков (Varian Developer Forum). Скрипт, дополненный новыми клиническими данными можно запросить по почте у авторов статьи (zhanna-med.phys@mail.ru).
- 4) Организовать процедуру периодических осмотров после окончания ЛТ в соответствии с рекомендациями RTOG.
- 5) Ввести в отделении общую систему оценки осложнений, базирующуюся на известных классификациях EORTC/RTOG, LENT-SOMA, CTCAE 4. Данные системы оценки могут значительно отличаться друг от друга (Hoeller U., 2003). Немалое значение имеют и методы оценки осложнений на основе данных визуализации.
- 6) Организовать базу данных для сбора информации о периодических осмотрах с использованием любого удобного в данной клинике офисного ПО.
- 7) При ретроспективном анализе данных и публикации результатов своего текущего клинического опыта отражать следующие параметры: критический орган, метод оконтуривания с указанием применяемого атласа, локализацию, методику лечения, проводилась ли адъювантная терапия с указанием препаратов, критерии оценки

осложнений, параметры DVH предложенные в литературе и свои, если отличаются, известные факторы риска (возраст, курение, высокий индекс массы тела и т.д.). Следовать рекомендациями (Jackson A., 2010) и (Schulz K.F., 2011).

Если количество грамотно организованных исследований в том числе и в русскоязычной литературе будет постоянно расти, то это позволит практикующим врачам принимать решения о целесообразности облучения критических структур в определенных дозах более обосновано. Принятые в профессиональном сообществе решения о целесообразности применения тех или иных технологий (например, применение методик контроля дыхания или IMRT), позволят более грамотно принимать решения о необходимости оснащения клиник. Данные мировой науки пополняются новой информацией об этнических группах, проживающих на территории России.

Список литературы

Hoeller U., T. S. (2003). Increasing the rate of late toxicity by changing the score? A comparison of RTOG/EORTC and LENT/SOMA scores. *Int J of Rad Oncol Biol Phys*, 55(4), pp. 1013-8.

Jackson A., Y. E. (2010). The lessons of QUANTEC: recommendations for reporting and gathering data on dose-volume dependencies of treatment outcome. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 76, pp. S155-160.

Marks L.B., H. R. (2010). Guest editor's introduction to quantec: a users guide. 76(3), pp. s1-s2.

Schulz K.F., A. D. (2011). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group. *International Journal of Surgery*, 9, pp. 672-677.

Varian Developer Forum. (n.d.). From <https://variandeveloper.codeplex.com/SourceControl/latest>

Доклад «Оценка актуальности данных QUANTEC на 2017 год» ставит целью обратить внимание участников конференции на ограниченность имеющихся данных о толерантных дозах облучения для критических структур, имеющихся в литературе и призывает к объединению усилий по исправлению этой ситуации

Участникам будет предложена схема организации процесса критической оценки толерантных доз в отделении и инструменты для достижения этой цели. Участники узнают основные параметры, которые должны быть отражены при анализе клинических данных и их публикации.

Лебедева Жанна Сергеевна, к. ф.-м.н., медицинский физик, (Удостоверение о повышении квалификации по «медицинской физике» РМАПО 14 0431401 от 06.12.2014), опыт работы по специальности 8 лет, общее количество публикаций 18.

Относительно публикации статьи возражений нет.

СТЕРЕОТАКСИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНЫХ И
МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ОПУХОЛЕЙ ЛЕГКИХ.

Лучевая терапия.

Мартынова Н.И., Воробьев Н.А., Михайлов А.В., Смирнова Е.В., Гуцало Ю.В., Кубасов А.В., Калесник А.М., Любинский А.И.

Медицинский институт имени Березина Сергея, Санкт-Петербург.

+7(931)203-20-59, natlmartynova@gmail.com

Цель исследования: определение эффективности применения методики высокодозной стереотаксической лучевой терапии в лечении первичных и метастатических опухолей легких.

Материалы и методы: с декабря 2011г по февраль 2017г проведено лечение 71 пациенту на область 103 первичных и метастатических образований легких. Из всех новообразований 37 были центральные, 66 – периферические опухоли. Пациентам, получающим лечение по поводу первичных опухолей легкого, в хирургическом лечении было отказано. Лечение проводилось на двух типах линейных ускорителей с использованием разных способов доставки дозы и систем слежения за дыханием.

Результаты: группу наблюдения составили 52 пациента с 81 образованием в легких. Средний объем опухолей составил $44,7\text{см}^3$ ($0,2-496,5\text{ см}^3$). Медиана наблюдения составила 7 месяцев (1-57 мес). Локальный контроль был достигнут в 100% случаев, медиана длительности локального контроля составила 6 месяцев. Для 19 образований (26,8%) по результатам лечения был достигнут полный ответ, медиана длительности которого составила 5 месяцев. Продолженный рост наблюдался в 17 случаях, 15 из которых – опухоли плоскоклеточного строения, при анализе выявлена отрицательная линейная зависимость вероятности рецидива от биологически эффективной подведенной дозы. Системное прогрессирование заболевания наблюдалось у 29 пациентов, при этом локальный контроль сохранялся у 27 человек на протяжении всего срока наблюдения. Ранняя лучевая токсичность (кашель, одышка) у большинства пациентов не превышала II степени тяжести, осложнения III-й степени наблюдались у 5 пациентов с объемом центральных образований более 200 см^3 . Поздняя лучевая токсичность (фиброз, кашель) не превышала II степени у всех пациентов. Ранних и поздних лучевых осложнений IV степени не наблюдалось ни у одного пациента.

Заключение: стереотаксическая лучевая терапия позволяет добиваться и сохранять локальный контроль у большинства пациентов при достаточно низкой частоте лучевых осложнений. Увеличение суммарной дозы, а также изменение режимов фракционирования в сторону увеличения биологически эффективной дозы могут оказаться более эффективными для достижения и сохранения локального контроля плоскоклеточных образований легких.

Ссылки на литературные источники: 1. doi: 10.1259/bjr.20150036. 2. doi: [10.1590/S1806-37132015000000034](https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000000034). 3. doi: 10.1378/chest.12-2359. 4. doi: 10.1186/s13014-017-0773-4. 5. doi: 10.1186/s13014-017-0820-1. 6.

<https://www.rtog.org/ResearchAssociates/AdverseEventReporting/RTOGEORTCLateRadiationMorbidityScoringSchema.aspx>

Согласна на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

Опыт применения внутритканевой лучевой терапии в лечении больных раком слизистой полости рта.

Лучевая терапия

Мошуров И.П., Коротких Н.В., Знаткова Н.А., Куликова И.Н., Каменев Д.Ю., Мещерякова Л.С., Цурикова А.В., Дружинина Е.Е., Самодуров С.С., Харитонов Д.Д.

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ

БУЗ ВО «Воронежский областной клинический онкологический диспансер»

В структуре заболеваемости рак полости рта и ротоглотки в мире составляет 1,1 %, в РФ - 5,5%. В структуре смертности населения РФ от опухолей слизистой полости рта и ротоглотки составляет 2,8%. Местнораспространенный опухолевый процесс диагностируется у 61,6 % больных этой патологией, при этом 5-летняя выживаемость при III стадии составляет 33-52 %, при IV стадии - 5-10 % [1,2].

Целью настоящего исследования являлось внедрение HDR-брахитерапии в схему химиолучевого лечения больных раком слизистой полости рта источником иридий 192.

Материалы и методы. После проведения курса конформной ДЛТ на область первичной опухоли СОД 40Гр и пути регионарного метастазирования СОД 50-60Гр, проводилась интерстициальная HDR-брахитерапия на остаточную опухоль. Пролечено 15 пациентов раком слизистой дна полости рта. Разовая очаговая доза 3Гр/за фракцию с интервалом 6 часов, суммарная очаговая доза 34Гр.

Технология метода. Первый этап- подготовка пациента, включает в себя оценку распространенности опухолевого процесса, осмотр, пальпацию, КТ/МРТ, УЗИ. Второй – размещение гибких аппликаторов в опухоли с захватом здоровых тканей. Особое внимание уделяется установке аппликаторов в опухоли, согласно правилам Парижской системы (расстояние между аппликаторами 1,0–1,5 см, должны располагаться параллельно и равноудаленно). Проведение аппликаторов осуществлялось через кожу подбородочной области. Третий этап – проводилась МРТ или КТ топометрия, с целью получения точных визуальных данных для планирования лучевой терапии. Во время этой процедуры пациент фиксируется в одном положении, которое нужно будет придерживаться во время последующего лечения. Аппликаторы должны быть хорошо видимы на 3D-изображениях. Толщина среза КТ/МРТ 0,2-0,3 см для точной реконструкции каждого отдельного аппликатора. Нумерация аппликаторов в системе планирования лечения должны надежно воспроизводить нумерацию в имплантированных аппликаторах.

Четвертый-дозиметрическое планирование с формированием облучаемого объема. Планирование и расчет дозы основывался на 3D-изображениях. Параметры, используемые для расчета дозы: отношение $\alpha/\beta=10$ Гр для опухоли и 3 Гр для поздних осложнений в окружающих тканях. Предписанной дозой являлась минимальная доза, полученная СТВ ($D_{90} \geq 100$, $V_{100} > 90\%$). Неоднородности доз были минимизированы, следуя общим правилам Парижской системы, с дополнительной оптимизацией геометрическим и графическим методами. В результате $V_{150\%}$ (объем опухоли, покрытый дозой 150% от предписанной) составлял не более 35%.

Стандарты лучевых нагрузок на критические органы при HDR-брахитерапии отсутствуют. Однако разумно сохранить дозы на нижнюю челюсть, нервы, сосуды как можно ниже, при условии, что покрытие СТВ является адекватным (D_{90} составляет не менее 90% от предписанной дозы).

Результаты исследования. Медиана наблюдения составила 9-24 мес. Общая выживаемость=87,5 % безрецидивная выживаемость=81,3%, $p \leq 0.05$. Поздних лучевых осложнений в данной группе больных не зафиксировано.

Таким образом, высокодозная брахитерапия является перспективным методом органосохраняющего лечения плоскоклеточного рака слизистой полости рта.

Литература:

- 1.Терапевтическая радиология: Руководство для врачей/под ред. А.Ф. Цыба, Ю.С. Мардынского.-М.:ООО»МК»,2010. Стр.105-143.
2. Злокачественные новообразования в России. Обзор статистической информации за 1993-2013 гг. Г.В. Петрова, А.Д. Каприн, О.П. Грецова, В.В. Старинский.

Мы согласны на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

**ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ДОЗОВОЙ НАГРУЗКИ НА ОРГАНЫ РИСКА ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ РАКА ЛЕВОЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Лучевая терапия

Мычко Д.Д.¹, Демешко П.Д.², Зверева Е.Л.¹, Киянко В.В.¹, Зазыбо Ю.А.¹

¹УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер», г. Минск

²РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова, г. Минск

Тел.: +375447229004 e-mail: ddmychko@gmail.com

Лучевая терапия (ЛТ) является важной составляющей комплексного лечения рака молочной железы, повышающей локорегиональный контроль и опухолево-специфическую выживаемость. Вместе с тем, воздействие ионизирующего излучения на прилежащие к зоне облучения сердце и коронарные сосуды приводит к развитию радиоиндуцированных кардиоваскулярных осложнений, играющих ведущую роль в повышении уровня смертности от неопухолевых заболеваний у пациенток, проходивших курс лучевой терапии по поводу рака левой молочной железы (РЛМЖ).

В данной работе проводится сравнительная оценка эффективности 3D-конформной ЛТ (3D-CRT), ЛТ с модуляцией интенсивности (IMRT), ЛТ с модуляцией интенсивности по объему (VMAT) в режиме синхронизации с дыхательным циклом (СДЦ) и на свободном дыхании (СД) при лечении РЛМЖ.

Материалы и методы. Проведен анализ 60 лечебных планов пациенток, проходивших адьювантный курс дистанционной ЛТ на базе учреждения здравоохранения «Минский городской клинический онкологический диспансер» в 2016–2017 гг. по поводу РЛМЖ I–III стадии.

В процессе предлучевой подготовки изготавливались индивидуальные фиксирующие маски, проводилась тренировка контроля дыхания. Предлучевая компьютерная томография выполнялась в положении последующего облучения на СД и в режиме СДЦ.

С целью сравнительной оценки и выбора оптимального режима лечения для каждой пациентки были подготовлены планы ЛТ с использованием методик 3D-CRT, dMLC, VMAT в режиме СДЦ и на СД. ЛТ проводилась в режиме стандартного фракционирования дозы (РОД 2 Гр, СОД 50 Гр).

Статистический анализ осуществлялся с использованием критерия Уилкоксона.

Результаты. Сравнительный анализ подготовленных планов продемонстрировал преимущество режима СДЦ в отношении снижения лучевой нагрузки на сердце в целом и область передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (LAD) при использовании всех методик планирования, методик dMLC и VMAT на высоких дозах для сердца, LAD и левого легкого, 3D-CRT — в области низких доз ($p < 0,05$).

Выводы. Применение режима СДЦ позволяет снизить дозовую нагрузку на сердце и LAD в отношении высоких и низких доз. Использование методик IMRT и VMAT обеспечивает дополнительное уменьшение лучевой нагрузки для LAD в области высоких доз. Т.к. сравнительный анализ представленных режимов и методик проводится в течение короткого промежутка времени, оценить поздние кардиальные осложнения на сегодняшний день не представляется возможным, однако острой токсичности не было отмечено ни у одной из пациенток.

Литература:

Risk of ischemic heart disease in women after radiotherapy for breast cancer / Darby, S. [et al.] // The New England J. of Medicine. — 2013. — Vol. 368, iss. 11. — P. 987–398.

Cardiac dose sparing and avoidance techniques in breast cancer radiotherapy/ Shah, C. [et al.] // J. Radiotherapy and Oncology — 2014. — Vol. 112, iss. 1. — P. 9–16.

Данный доклад дает слушателям представление о современных возможностях лучевой терапии в отношении снижения дозовой нагрузки на органы риска при облучении пациенток по поводу рака левой молочной железы. Предназначен для врачей радиационных онкологов и медицинских физиков.

НАВИГАЦИОННАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ, КАК ЭЛЕМЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРЕДЛУЧЕВОЙ ПОДГОТОВКИ

направление – лучевая терапия

Карташев А.В.

ФГБУ “Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им.

акад.А.М.Гранова” МЗ России, Санкт-Петербург

Контактная информация: +79213732269, arxiator@mail.ru

Патологическими очагами головного мозга являются опухоли, сосудистые мальформации (кавернозные ангиомы и артериовенозные мальформации), эпилептические очаги, а также определенные структуры головного мозга, участвующие в развитии обсессивно-компульсивного синдрома. Лечение таких патологических очагов является одной из сложнейших задач нейрохирургии. К тому же нередко они располагаются в труднодоступных для открытого хирургического вмешательства местах, что связано с высоким риском послеоперационных осложнений. Альтернативой хирургического вмешательства могут являться стереотаксические лучевые методы лечения, для которых характерны малая травматичность и высокое прецизионное воздействие на структурную мишень. Однако при применении стереотаксического лечения очень важно определить точную локализацию патологического очага, воздействие на который может привести к максимальному положительному клиническому эффекту.

В последние годы для определения зон топического представительства по коре головного мозга стала применяться транскраниальная магнитная стимуляция (ТКМС) интегрированная с системой позиционирования в пространстве. Данная система позволяет отслеживать позиционирование пациента и магнитной катушки относительно друг друга, благодаря этому стало возможным применение ТКМС в режиме одиночного импульса применять для определения моторной коры, а в режиме импульсной ритмической стимуляции для картирования зоны, ответственной за речь.

Цель исследования – разработать методику и оценить возможности транскраниальной магнитной стимуляции в подготовке больных с опухолями головного мозга к стереотаксической конформной лучевой терапии

Материалы исследования

В пилотное исследование были включены 10 пациентов (возраст $55,3 \pm 10,1$ год, женщины/мужчины=5/5) с гистологически верифицированными глиобластомами, с захватом области прецентральной извилины. Всем пациентам перед курсом конформной лучевой терапии проводилось картирование моторных представительств мышц кисти (m. abductor

pollicis brevis), с помощью ТКМС на аппарате NBS Eximia Nexstim. Картируемые мышцы в каждом конкретном случае были выбраны, исходя из локализации глиомы, а также удобства исследования. После определение зоны представительства данной мышцы в коре головного мозга, полученный массив данных передавался в систему планирования лучевой терапии Elekta Monaco. Где проводилось совмещение данных ТКМС и набора изображений компьютерной томографии выполненных для расчета карты лучевой терапии. Полученные комплексные данные позволяли составить изодозную карту таким образом, чтобы исключить из зоны переоблучения исследуемую нами зону топического представительства m. abductor pollicis brevis.

Результаты и обсуждение. У 6 пациентов по результатам предлучевого картирования было показано вовлечение моторной коры в патологический процесс и зону 110% изодозы, переоблучение, превышение толерантной дозы на мозговую ткань определяло высокий риск нарастания неврологического дефицита в постлучевом периоде.

Коррекция плана позволила вывести зоны топического представительства m.abducens pollicis longus из области 110% изодозы.

Заключение. Данный метод имеет ряд важных преимуществ, заключающихся в том, что способ обеспечивает расширение возможностей использования ТКМС в клинической практике и повышает точность выявления зон моторного представительства в коре головного мозга мышц-мишеней, исключая их из областей переоблучения, что не обеспечивает ни один из известных в настоящее время способов предлучевой подготовки больных с опухолями головного мозга в зоне прецентральной извилины.

Данный метод разработан в радиологическом отделе ФГБУ РНЦРХТ им. акад.А.М.Гранова (патент на изобретение №2632539).

«Новые возможности лучевой терапии рака молочной железы в условиях регионального онкологического диспансера».

Лучевая терапия

Подоплекин Д.М., Пыжова И.Б., Сухих Е.С., Вертинский А.В., Талецкий А.В.

ОГАУЗ Томский областной онкологический диспансер, г.Томск

8 906 956 12 86, podoplekin@inbox.ru

Цель

Проанализировать и сравнить результаты адьювантного лучевого лечения методом 3 D конформной лучевой терапии (3DCRT) и лучевой терапии с модуляцией по интенсивности (IMRT) у пациентки с раком молочной железы после органосохранной операции.

Материалы и методы

В последние годы отмечаются значительные продвижения в области ауто- и гетерологических реконструкций молочных желез. Реконструкция с помощью имплантатов при мастэктомии используется все чаще. Лучевая терапия после мастэктомии, как часть комплексного лечения, требуется все большему числу больных при раке молочной железы.

Пациентка Х. 46 лет, поступила в отделение с диагнозом: Рак правой молочной железы T2N0M0 Па стадия. Состояние после хирургического лечения в объеме подкожной мастэктомии справа, аксиллярной лимфодиссекции, установки экспандера.

Патоморфологическое исследование (операционный материал): мультицентричная тубулярная карцинома. В 9 исследованных лимфоузлах без метастазов. Границы резекции – без опухолевых элементов (от края опухолевого узла до ближайшего к нему прокрашенного края резекции – менее 1 мм).

Учитывая мультицентричный рост и близкий край резекции, пациентке планировалось проведение адьювантной лучевой терапии на область передней грудной стенки и «оставшейся» молочной железы.

После проведения топометрии, оконтуривания критических органов и формирования планируемого объема облучения (PTV) было выполнено дозиметрическое планирование. Было представлено два плана терапии: 3DCRT и IMRT. При выборе плана учитывалось покрытие предписанной дозой PTV и доза, приходящаяся на критические органы.

Результаты исследования

При анализе статистики было отмечено, что средняя доза в PTV при использовании IMRT выше, чем при 3DCRT (46,58Грей (Гр.) и 44,95 Гр.). Минимальная доза так же была выше в случае использования IMRT (23,37 Гр. и 18,62 Гр.). Все вышеперечисленное позволяет говорить о лучшем покрытии дозой PTV в случае IMRT.

При анализе дозы, полученной критическими органами, так же было выявлено преимущество метода IMRT: средняя доза на сердце составила 1,67 Гр., тогда как при использовании 3DCRT - 4,74 Гр., правое легкое 11,99 Гр. и 16,82 Гр., левое легкое 0,53 Гр. и 0,8 Гр. соответственно. Средняя доза на спинной мозг была сопоставима в обоих случаях (0,59 Гр. и 0,45 Гр.), тогда как средняя доза, полученная печенью, была меньше в случае 3DCRT (17,7 Гр. и 19,07 Гр.).

Заключение

IMRT является методом, позволяющим добиться более конформного покрытия предписанной дозой PTV. Кроме того, в большинстве случаев с его помощью получается значимо снизить лучевую нагрузку на критические органы. Однако, IMRT требует большего времени как при составлении плана медицинским физиком, так и при реализации его на аппарате. Таким образом, исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что IMRT обладает рядом преимуществ перед 3DCRT, однако требуется тщательный отбор пациентов.

Литература:

Зернов К.Ю., Дашян Г.А., Криворотько П.В., Новиков С.Н., Палтуев Р.М., Табагуа Т.Т., Жильцова Е.К., Оперманас Ю.А., Емельянов А.С., Ерещенко С.С., Петрова А.П., Канаев С.В., Семиглазов В.Ф. Реконструкция молочной железы и лучевая терапия. Злокачественные опухоли. 2017;(1):30-36.

«Новые возможности лучевой терапии рака молочной железы в условиях регионального онкологического диспансера» ставит целью познакомить участников конференции с новыми возможностями отделения радиотерапии ОГАУЗ Томского областного онкологического диспансера

Участники ознакомятся с современными возможностями Томского областного онкологического диспансера.

Автор: Подоплекин Дмитрий Михайлович, врач-радиотерапевт отделения радиотерапии ОГАУЗ Томский областной онкологический диспансер, г.Томск.

(сертификат по специальности радиотерапия получен 25.12.2015г. в ГБОУ ВПО «Северно-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации). Опыт работы по специальности радиотерапия 2 года.

Согласен на публикацию тезисов в сборнике.

ДОСТУПНОСТЬ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ОГАУЗ «ТОМСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР)

Кудряков Л.А., к.м.н., главный врач ОГАУЗ «ТООД»

Пыжова И.Б., зав. радиотерапевтическим отделением ОГАУЗ «ТООД»

Сухих Е.С., к.ф.-м.н., начальник отдела медицинской физики ОГАУЗ «ТООД»
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», г. Томск

Актуальность. Рассчитывать на успех при лечении злокачественных опухолей можно только используя комплексную многоступенчатую терапию в различных сочетаниях, при этом лучевая терапия присутствует практически в любой программе лечения онкологического больного. **Цель сообщения:** показать этапы внедрения и доступность новых технологий лучевой терапии в Томской области (на примере областного онкологического диспансера).

IV квартал 2013 - начало строительства Радиологического корпуса областного онкологического диспансера в Томске.

28.10.2014 – Получена Лицензия на Радиологический корпус

15.02.2015 – Торжественное открытие Радиологического корпуса, на базе которого и установлено новейшее оборудование для лучевой диагностики и лучевого лечения онкологических заболеваний. Единый технологический комплекс для диагностики и лечения позволяет выполнить все необходимые этапы, включающие диагностику, качественную иммобилизацию, КТ – топометрию, оконтуривание опухоли и критических органов, 3-D дозиметрическое планирование, верификацию планов и воспроизводимость условий облучения от сеанса к сеансу. Терапевтическое оборудование в Радиологическом корпусе вводилось в эксплуатацию по-этапно:

02.03.2015 - принял первых больных рентгентерапевтический аппарат **Xtrahl 300**. Проводится рентгенотерапия при злокачественных опухолях кожи, губы, метастазах рака в кожу. Так же проводится рентгенотерапия при неопухолевых заболеваниях (артрозы, пяточные «шпоры», келлоидные рубцы и др.).

26.08.2015 - приняты первые больные на аппарат **Theratron Equinox 100** – выполняется конвенциональная дистанционная гамма - терапия злокачественных опухолей различных локализаций.

06.08.2015 - приняты первые больные на аппарат **MultiSource HDR** – начато проведение брахитерапии гинекологического рака и рака прямой кишки.

25.02.2016 - в рабочем режиме начал работать линейный ускоритель **Elekta Synergy**, внедрение 3-DCRT в повседневную практику.

Результаты: Освоение новых технологий в течение 2016г. – 1 кв. 2017 г.:

- **14.09.2016** - первый сеанс внутрисветной лучевой терапии рака пищевода
- **13.02.2017**- первый сеанс внутритканевой лучевой терапии при раке губы
- **14.03.2017**- первый сеанс аппликационной лучевой терапии при раке кожи
- Monaco 5.11 (IMRT Step&Shoot): Облучение молочной железы. Покрытие мишени: 95% от предписанной дозы приходится не менее чем на 95% от объема мишени. Легкое (левое): 20Гр получает 36% от объема органа.
- Monaco 5.11 (IMRT Step&Shoot): Облучение области головы и шеи. Покрытие мишени: 95% от предписанной дозы приходится не менее чем на 96% от объема мишени. Спинай мозг: 43 Гр получает 3% от объема органа.
- Monaco 5.11 (IMRT Step&Shoot) SBRT (7Гр/5фракций): Облучение предстательной железы. Покрытие мишени: 98% от предписанной дозы приходится не менее чем на 98% от объема мишени. Мочевой пузырь: 18,3Гр получает 12% от объема органа. Прямая кишка: 25 Гр получает 10% от объема органа.
- Monaco 5.11 (IMRT Step&Shoot). Краниоспинальное облучение. Покрытие мишени: 98% от предписанной дозы приходится не менее чем на 98% от объема мишени.
- ХЮ 5.0 (3DCRT). Облучение области малого таза. Покрытие мишени: 90% от предписанной дозы приходится не менее чем на 90% от объема мишени.
- ХЮ 5.0 (3DCRT). Облучение области головы и шеи. Покрытие мишени: 90% от предписанной дозы приходится не менее чем на 90% от объема мишени.
- Планирование внутрисветной лучевой терапии для гинекологии, этапа внутрисветной лучевой терапии при раке пищевода, этапа внутритканевой лучевой терапии при раке губы, этапа аппликационной лучевой терапии при раке кожи на основе КТ снимков.
- Monaco 5.11 (QAIMRT Step&Shoot) Верификация планов с поперечной модуляцией интенсивности излучения на матричном дозиметре MatriXX (IBA)
- Дозиметрия in vivo при проведении сеансов брахитерапии

Наши ближайшие планы:

- Лучевая терапия, синхронизированная с дыханием пациента
- Использование методики VMAT
- Стереотаксическая лучевая терапия, радиохирургия
- Брахитерапия рака предстательной железы на аппарате MultiSource HDR

Выводы: внедрение новых технологий лучевой терапии позволяет проводить лучевую терапию на самом современном уровне, подвести максимально

высокие дозы ионизирующего излучения к опухоли, и при этом максимально низкие дозы на здоровые ткани и органы.

Оценка вероятности превышения расчетных доз при проведении трехмерной адаптивной брахитерапии рака шейки матки

Направление: лучевая терапия, медицинская физика

А.В.Сорока, Д.И.Козловский, Е.В.Титович, Ю.И.Козловская, Д.Д.Казюля

Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии

им.Н.Н.Александрова, Минск, Республика Беларусь

Цель работы. Адаптивная брахитерапия предусматривает проведение магнитно-резонансной томографии (МРТ) для определения объема облучения (CTV HR) и объемов критических органов перед проведением первой фракции облучения [1]. В дальнейшем выполнение МРТ не обязательно, проводится компьютерная томография (КТ) с последующей регистрацией с МРТ. В ряде случаев контрольное сканирование не производится и пациента лечат по последнему рассчитанному плану облучения, что может привести к увеличению дозовых нагрузок на критические органы, вследствие изменения их положения от фракции к фракции. Целью данной работы является оценка рисков превышения предписанного значения поглощенной дозы на критические органы за курс лучевой терапии.

Материалы и методы. Была выбрана группа в 40 пациентов, которым проводилось МРТ перед первой фракцией и КТ перед второй. При укладках пациента использовались КТ/МР совместимые круглые аппликаторы. Для одного пациента всегда использовался один и тот же аппликатор. Планы облучения были рассчитаны с использованием МРТ изображений. Доза нормировалась на точки А по Манчестерской методике [2]. Эти планы были приняты за опорные. Перед второй фракцией план облучения переносился на КТ-изображения и рассчитывалось изменение дозы, получаемой критическими органами.

Результаты. При оценке значимых дозиметрических параметров опорного и перенесенного на КТ-изображения планов облучения получены следующие результаты: доза на мочевого пузыря D_{2cc} повышалась в среднем на 14.7% от предписанной дозы в 57% случаев, на прямую кишку - на 15% в 63% случаев, на сигмовидную кишку - на 11.8% в 47% случаев.

Заключение. Установлено, что для значительного количества планов брахитерапии рака шейки матки, доставляемые на критические органы значения поглощённой дозы могут превышать расчетную дозу в случаях, когда не проводится контрольное КТ/МРТ сканирование непосредственно перед второй и последующей фракциями лучевого лечения и облучение пациенток производится по последнему рассчитанному плану.

Список литературы:

- [1] В. А. Климанов. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии. Москва 2011г
- [2] Journal of the ICRU. ICRU report 89. Prescribing, Recording and Reporting Brachytherapy for Cancer of Cervix. № 1-2 2013.

Новый режим фракционирования дозы при адьювантной брахитерапии рака эндометрия

Направление: лучевая терапия, брахитерапия.

В.А.Суслова, С.А. Мавричев, Е.А.Суслова, Ю.И. Козловская, П.Д.Демешко.

ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова»

Актуальность.

Рак эндометрия занимает первое место в структуре онкогинекологической заболеваемости женского населения Республики Беларусь. Заболевание характеризуется относительно благоприятным прогнозом, причем в 70-80% случаев выявляется на ранних стадиях. Группа низкого риска составляет 70%. По поводу назначения адьювантного лечения в этой группе пациенток в литературе дискутируется вопрос о роли брахитерапии, по определению разовой и суммарной очаговой дозы, а также по определению объема облучения влагалищной трубки. В литературе описаны различные схемы фракционирования от 3 до 10 Гр. Наиболее распространенный режим фракционирования, используемый во всем мире 7 Гр за 3 фракции.

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы оценить эффективность и токсичность одной только эндовагинальной брахитерапии в более высокой дозе при уменьшении количества фракций у пациенток группы низкого и промежуточного риска рака эндометрия при использовании в адьювантном режиме только одной эндовагинальной брахитерапии.

Материалы и методы

Мы оценили результаты лечения у 168 пациенток с IA и IB стадией эндометриальной аденокарциномы, которым в послеоперационном периоде проводилось лечение в РНПЦ ОМР им. Н.Н.Александрова с 2011 по 2015 г. Хирургическое лечение выполнялось в объеме экстрафасциальной трансабдоминальной гистерэктомии с верхней третью влагалища и билатеральной сальпинго-оофорэктомией. После полного заживления культи влагалища присоединялась эндовагинальная брахитерапия.

Лечение проводилось с использованием вагинального аппликатора, диаметром 20-30 мм с использованием высокой мощности дозы на аппарате МикроСелектрон-NDR, РОД 8,5 Гр 1 раз в неделю, 2 фракции, СОД 17 Гр.

В объем облучения входила вся влагалищная трубка. Длина влагалища определялась по рентгеновским снимкам, после введения кольпостата.

Точка нормировки дозы была предписана на 5 мм от слизистой влагалища.

Результаты

Все 168 пациенток завершили запланированный курс адьювантной эндовагинальной брахитерапии. Осложнений со стороны, мочевого пузыря, прямой кишки, слизистой влагалища отмечено не было.

Средний интервал между операцией и началом брахитерапии составил 6 недель (диапазон 4 - 12 недель).

Время лечения у всех пациенток составило 8 дней.

Средняя длина влагалища составила 4 см (диапазон 2-8 см).

При сроке наблюдения от 18 до 60 месяцев 2 пациентки умерли. Причиной смерти явилась сопутствующая патология.

Выводы

Адьювантная эндовагинальная брахитерапия при использовании нового режима фракционирования дозы хорошо переносится пациентками, имеет хороший клинический эффект и может быть рекомендована для использования в рутинной клинической практике.

v.a.suslova@tut.by

+375 29 675 72 25

РЕЗУЛЬТАТЫ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ 110 БОЛЬНЫХ С ПЕРВИЧНОЙ МЕДИАСТИНАЛЬНОЙ В-КРУПНОКЛЕТОЧНОЙ ЛИМФОМОЙ

Трофимова Оксана Петровна, Тумян Гаянэ Сепуговна, Ильясова Инга Зурабовна, Глебовская Валерия Владимировна, Борисова Татьяна Николаевна, Алиева Севил Богатуровна, Иванов Станислав Михайлович, Ткачёв Сергей Иванович, Назаренко Алексей Витальевич, Зейналова Пярвин Айдыновна

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский онкологический научный центр имени Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва, Российская Федерация
dr.Trofimova@mail.ru

Актуальность Первичная медиастинальная В-крупноклеточная лимфома (ПМВКЛ) - это редкий подтип диффузной В-крупноклеточной лимфомы происходит из В-клеток мозгового слоя вилочковой железы. ПМВКЛ чаще встречается у подростков и молодых женщин, отличается локализованным массивным поражением переднего верхнего средостения. Стандартом лечения больных ПМВКЛ в настоящее время является комбинация иммунохимиотерапии (ИХТ) и лучевой терапии (ЛТ). В большинстве клиник используется третье поколение схем ПХТ с добавлением ритуксимаба (R-МАСОР-В, R-ЕРОСН, DA-ЕРОСН-R). Важен выбор оптимального варианта первичного лечения, т.к. результаты терапии при прогрессировании или рецидиве ПМВКЛ неутешительны. ПЭТ/КТ помогает оценить остаточные массы после ИХТ.

Цель Проведение анализа результатов мультимодального лечения больных ПМВКЛ.

Материалы и методы В ФГБУ «РОНЦ им.Н.Н.Блохина» Минздрава России в 2002-2015гг. проведено лечение 110 больным ПМВКЛ. Медиана возраста больных - 30 лет (15-70), женщины составили 56%. Массивное поражение лимфатических узлов в средостении отмечено у 85 (77%) больных, синдром сдавления верхней полой вены наблюдался у 55 (50%) больных, экстранодальное поражение отмечено у 12% пациентов. У больных были применены 3 основных режима ИХТ: R-СНОР – 28(25%), МАСОР-В+R–58(53%), R-ЕРОСН – 24 (22%). Общая эффективность трех режимов терапии оказалась примерно одинаковой и составила 88% (МАСОР-В), 82% (R-СНОР) и 92% (R-ЕРОСН), соответственно ($p=0,5$). По завершении лекарственного лечения 76 (69%) больным выполнена ПЭТ/КТ. Признаки метаболической активности опухоли выявлены у 34 (45%) больных, ПЭТ-негативны оказались 42 (55%) больных. Независимо от результатов ПЭТ/КТ 80 (73%) больным проведена ЛТ на зоны исходного поражения ± локальное облучение остаточной опухоли. ЛТ проводилась классическим фракционированием дозы, суммарные дозы варьировали от 30 до 40Гр в зависимости от эффективности системного этапа лечения. При медиане наблюдения 37 месяцев рецидивы болезни достоверно реже зарегистрированы у больных с включением ЛТ в комплекс лечения, чем без неё – 13,4% и 52% ($p=0,02$). Проведение ЛТ привело к достоверному снижению частоты рецидивов в зоне исходного поражения–33% против 77% в группе без ЛТ ($p=0,046$). Выживаемость без прогрессирования в группе в целом составила 79%, общая выживаемость–85%. Отдаленные результаты лечения достоверно не различались в ПЭТ-негативной и ПЭТ-позитивной подгруппах: 3-х летняя выживаемость без прогрессирования составила 92% и 82% соответственно ($p=0,08$). Самым определяющим фактором явилась эффективность первой линии терапии – медиана общей выживаемости больных, у которых отмечено прогрессирование опухоли, составила 17 месяцев.

Заключение Использование схем третьей генерации ИХТ демонстрирует высокую эффективность при ПМВКЛ. После завершения ИХТ у большинства больных сохраняются резидуальные массы в средостении. Включение ЛТ в лечебный комплекс достоверно снижает частоту локальных рецидивов, но проведение ЛТ независимо от результатов ПЭТ перед облучением нивелирует прогностическое значение ПЭТ. Требуется дальнейшее проведение исследования для определения

подгруппы больных ПМВКЛ, которым в зависимости от результатов ПЭТ можно безопасно исключить ЛТ из комплекса лечебных воздействий.

Медицинская физика.

Требования в области экологии при сооружении медицинского радиационного источника

А. С. Гладких

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

alsgladkikh@fmbcfmba.ru

тел. +7 499 190 94 76

Медицинская физика

В соответствии со статьей 3 ФЗ №174 в настоящее время под понятием экологическая экспертиза следует понимать установление соответствия документации экологическим требованиям в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду.

Началом деятельности в области оценки воздействия на окружающую среду можно считать принятый в 1970 году законодательный акт «О национальной политике в области окружающей среды» в США. В нем рекомендовалось «учитывать при принятии крупных решений экологические последствия планируемой деятельности». Принятию решений, способных повлечь «значительные экологические последствия», должно предшествовать составление специальной «Декларации об экологических последствиях». В свою очередь в Советском Союзе первые нормативные документы, определяющие необходимость учитывать при проектировании воздействия на окружающую среду, начали появляться в конце 70-х годов. Ряд авторов считают что официальным началом деятельности по оценке воздействия на окружающую среду в нашей стране считается с принятия в 1985 году СНиП 1.02.01-85 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений», где проявилось Приложение 4 «Охрана окружающей среды». Закон РСФСР «Об охране окружающей среды» от 1991 года определил обязательность проведения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ). В 1995 году был принят ФЗ «Об экологической экспертизе», который является действующим и в настоящее время.

В статье 3 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» определен ряд принципов:

соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;

презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

и др.

Согласно этому ФЗ, в статье 40 также определена необходимость наличия положительного заключения государственной экологической экспертизы на проект размещения радиационных источников.

Также об экологической экспертизе упоминается в Постановлении Правительства РФ от 14.03.1997 № 306 «О Правилах принятия решений о размещении и сооружении ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения».

Объекты ГЭЭ определены в ранее упомянутом Федеральном законе от 23.11.1995 №174-ФЗ «Об экологической экспертизе» в статье 11 и 12. Одним из пунктов определен такой объект, как материалы обоснования лицензий на осуществление отдельных видов деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии.

Исходя из анализа нормативных документов при сооружении медицинских радиационных источников помимо обязательной экспертизы проектной документации необходимо дополнительно проводить государственную экологическую экспертизу для получения лицензии на сооружение. Это приводит к значительному удорожанию и увеличению сроков реализации проектов. В связи с этим возникла необходимость

пересмотра требований в области охраны окружающей среды в соответствии с риск-ориентированным подходом и введением института экологической оценки при обосновании инвестиций.

Роль общественных организаций в обеспечении радиационной безопасности.

Медицинская физика

Рыжов С.А.

Центральное межрегиональное территориальное управление по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору(Центральное МТУ по надзору за ЯРБ Ростехнадзора), г.Москва
8(926)526-56-52 mosrg@mail.ru

В настоящее время в Российской Федерации сложилась достаточно сложная система обеспечения радиационной безопасности, в которой не достаточно четко разделены зоны ответственности органов государственной власти и эксплуатирующих организаций, а требования надзорных ведомств не всегда имеют научное обоснование и не отвечают реальному уровню медицинской визуализации. В результате медицинские учреждения сконцентрированы не столько на обеспечении безопасности персонала и пациентов, сколько на исполнении обязательных требований или уклонении от ответственности за их не исполнение.

В той или иной мере обеспечение радиационной безопасности в медицинских организациях контролирует не менее восьми ведомств, выдающих разрешительные документы и проверяющие исполнение различных норм и правил, однако основные функции по надзору за радиационными источниками выполняют два ведомства: Ростехнадзор и Роспотребнадзор. Ростехнадзор отвечает за вопросы технического регулирования, Роспотребнадзор, совместно с ФМБА за вопросы санитарно-гигиенического нормирования и контроля. Суммарно на указанные контрольные органы приходится более пятисот действующих нормативно-правовых документов по вопросам обеспечения радиационной безопасности, существенная часть этих документов касается и медицинских организаций.

Все вышеизложенное создает предпосылки для избыточного контроля за деятельностью медицинских организаций. Подобная ситуация наблюдается не только в российском законодательстве, система государственного контроля требует корректировки в большинстве развитых стран. Для решения данной проблемы во многих странах применяется институт национальных и международных профессиональных общественных организаций, имеющих достаточную квалификацию и опыт для обсуждения и научного обоснования имеющихся норм законодательства.

В нашей стране традиционно медицинское сообщество всегда занимало роль стороннего наблюдателя при издании нормативных документов по вопросам радиационной безопасности, включаясь в обсуждения на конечных этапах разработки регулирующих документов. Подобная позиция отчасти справедлива, но по нашему мнению следует усиливать роль общественных объединений в процессе формирования государственной и нормотворческой деятельности.

С целью обсуждения и научного обоснования имеющихся норм законодательства президиумом РОПР принято решение о создании Научного комитета по дозиметрии и ограничению медицинского облучения Российского общества рентгенологов и радиологов (РОПР). Бесспорно, заменить регулирующие органы не возможно и не нужно, однако создание симбиоза вместо антагонизма, обязательно приведет к усилению роли общественных организаций при обеспечении радиационной безопасности, смещению акцентов с формальных признаков безопасности на решение реальных проблем, стоящих перед медицинской визуализацией, исключит дублирование и противоречия в ведомственных документах и, возможно, комплементации требований различных надзорных ведомств.

Реагирование на радиационные аварии и инциденты в медицине.

Медицинская физика

Рыжов С.А.

Центральное межрегиональное территориальное управление по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Центральное МТУ по надзору за ЯРБ Ростехнадзора), г. Москва
8(926)526-56-52 mosrg@mail.ru

Почти сразу после открытия ионизирующего излучения начали регистрироваться случаи лучевых повреждений при применении источников в медицинских целях [1, 2]. В настоящее время вопрос о потенциальном вреде ионизирующего излучения является общепризнанным и очевидным фактом. Тем не менее, в сознании большинства врачей, организаторов здравоохранения и даже медицинских физиков медицинское облучение рассматривается как безопасное и не представляющее вреда, а возможные аварии ограничиваются незначительным влиянием на здоровье. Данное заблуждение приводит к желанию снизить контроль или вовсе исключить лучевую диагностику из числа потенциально опасных видов деятельности.

Несчастные случаи, связанные с облучением могут возникать во всех областях деятельности человека, будь то медицина, промышленность или наука. Все подобные ситуации следует разделить на три категории, в зависимости от числа вовлеченных людей и последствий данных событий: 1. крупномасштабные аварии, 2. события, ограниченные небольшими группами, в основном персоналом и 3. случаи которые не привели к значительным последствиям. Крупные аварии очень редки, но хорошо документированы. События, ограниченные небольшими группами происходят существенно чаще, при этом их полноценного учета нет, особенно в тех случаях, когда указанные события не привели к таким последствиям, как смерть, лучевые поражения или загрязнение окружающей среды. Однако наиболее часто в повседневной практике встречаются случаи, которые не привели к значительным последствиям, такие как превышение контрольных уровней или не правильные действия персонала, приведшие к кратковременной потере контроля над радиационным источником. Как правило, такие ситуации не регистрируются, замалчиваются и редко предаются широкой огласке. Однако какова бы ни была их серьезность, все эти ситуации заслуживают тщательного анализа, чтобы сделать соответствующие выводы и улучшить профилактику радиационных аварий. С этой целью в мире существует множество регистров аварийных ситуаций и инцидентов, в которых фиксируются все события [3,4]. Периодически публикуются обзорные статьи по вопросам аварийного облучения [5-8], отдельные случаи становятся предметом изучения и описания международными организациями [9]. В результате анализа имеющихся источников литературы следует сделать вывод, что с 1895 года по настоящее время зафиксировано более 500 событий отнесенных к радиационным авариям и инцидентам в медицинской сфере. Анализ аварий показывает, что большинство серьезных событий можно было бы избежать или минимизировать их последствия. Это еще раз подчеркивает необходимость четких правил для каждой профессии, связанной с ионизирующим излучением, а так же необходимости контроля указанной деятельности со стороны государства. При этом следует особо подчеркнуть, что облучение в медицинских целях является уникальным видом облучения, это не только наиболее распространенный и широкодоступный метод применения ионизирующего излучения, но и единственный случай целенаправленного облучения человека [10]. Данные обстоятельства накладывают дополнительные обязательства по контролю радиационной безопасности в медицинских организациях и качество подготовки персонала.

В России регистрируются только случаи существенного вреда здоровью, при этом отсутствует система регистрации и расследования нарушений при проведении медицинских исследований, указанная ситуация требует пересмотра положений ряда нормативных документов и выработки надлежащего контроля случаев переоблучения при проведении интервенционных исследований, компьютерной томографии и лучевой терапии.

Список литературы:

1. Radiation-Induced Skin Injuries and Fluoroscopy, Leonard Berlin, American Journal of Roentgenology 2001 177:1, 21-25,
2. Lichtenstein JE. Forensic radiology. In: Gagliardi RA, ed. A history of the radiological sciences. Reston, VA: American College of Radiology Radiology Centennial 1996:586–587
3. REAC/TS Radiation Accident Registry,
4. регистр ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России
5. В.Ю. Соловьев, В.В. Уйба, А.С. Самойлов, А.Ю. Бушманов, Л.А. Ильин, Острые радиационные поражения у пострадавших в радиационных инцидентах на территории бывшего СССР 1949–1991 гг. и Российской Федерации 1992–2015 гг. // Сборник статей, посвященных 70-летию Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» (1946–2016 гг.). Под общей редакцией Л.А. Ильина, В.В. Уйба, А.С. Самойлова. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. – 292 с. 50-60 с.
6. УРОКИ РЕАГИРОВАНИЯ НА РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ (1945-2010 ГОДЫ) МАГАТЭ, ВЕНА, 2013 ГОД IAEA-EPR,
7. Coeysaux K, Bey E, Christensen D, Glassman ES, Murdock B, Doucet C Reported Radiation Overexposure Accidents Worldwide, 1980-2013: A Systematic Review. PLoS ONE 10(3): e0118709. doi:10.1371/journal.pone.0118709
8. Review Article Radiation Accidents: Occurrence, Types, Consequences, Medical Management, and the Lessons to be Learned István Turai^{1,2} and Katalin Veress³ CEJOEM 2001, Vol.7. No.1.:3-14
9. IAEA (1998b). The Radiological Accident in Goiania. International Atomic Energy Agency, Vienna.
10. ICRP, 2007. Radiological Protection in Medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).

1 этаж. Зал Остоженка (№7)

Цель образовательного мероприятия – знакомство с передовыми методами и технологиями в области технического, физического, математического и дозиметрического обеспечения лучевой терапии.

Общие ожидаемые результаты - по итогам образовательного мероприятия участники познакомятся с многообразием методов дозиметрии, физическими принципами работы радиотерапевтических установок и методами их контроля в клинических условиях, биологическими данными для оптимизации лучевой терапии, информационными технологиями для анализа клинических данных.

Целевая аудитория - медицинские физики, инженеры, аспиранты и научные сотрудники медицинских и исследовательских институтов, студенты физических институтов.

Предполагаемое количество участников (30 - 40 участников).

Образовательные потребности аудитории – определены согласно опросу потенциальных участников, публикации новых клинических рекомендаций, новых данных исследований, касающихся медико-физического обеспечения лучевой терапии.

Горлачев Геннадий Ефимович –к.физ.-мат.наук.

Руководитель группы клинической дозиметрии отделения радиологического ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.

Опыт работы по специальности: **28 лет.**

Телефон: +79859992285 e-mail: ggorlachev@outlook.com

Моисеев Алексей Николаевич –к. физ.-мат. н.

ООО МЕДСКАН, Москва Телефон 89265649799

e-mail: alexei.moiseev@gmail.com Опыт работы 15 лет

Васильев Владимир Николаевич

ФГБУ "РНЦРР" Минздрава России

+7 (916) 3111259 e-mail: vnvasil@orc.ru

Опыт работы – 40 лет?

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР СИСТЕМ ТОМОТHERAPY (ACCURAY) И ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ (ELEKTA), С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНЖЕНЕРА

Б.А. Акмалов, М.А. Саврасов, А.В. Нечеснюк, А.А.Логинова

Национальный Медицинский Исследовательский Центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева, г. Москва

mxat12@yahoo.com

Цель: представить сравнительный обзор двух систем облучения пациентов, используемых на данный момент в отделении Лучевой Терапии (ЛТ) НМИЦ ДГОИ- с точки зрения

сертифицированных инженеров, выполняющих техническое обслуживание и настройку аппаратов на протяжении всего их срока эксплуатации.

Представлено краткое описание аппарата для томотерапии Tomotherapy (фирма Assura) и линейного ускорителя электронов Synergy (фирма Elekta) и их характерные неисправности. Рассмотрены сроки и особенности настройки параметров и режимов работ аппаратов после проведения технических плановых работ и сервисного обслуживания. Проведен сравнительный анализ процедур гарантии качества аппаратов, необходимых при проведении технического обслуживания (ТО), в соответствии с рекомендациями производителя. Рассмотрены сходства и различия систем предварительной верификации положения пациентов при помощи портальных снимков, компьютерной томографии в коническом пучке и мегавольтной компьютерной томографии. Произведена оценка точности используемых систем верификации на обоих аппаратах. Выполнен обзор системного оборудования, архитектурного строения, связи и технической и логистической поддержки производителей. Представлены статистические данные по распределению аппаратов на территории РФ, среднее время работы в режиме облучения.

На основании полученных данных представлены общие принципы работы обеих систем и рассмотрены основные инженерно-технические аспекты, а также сделаны выводы о преимуществах и недостатках обоих аппаратов.

Сравнительный обзор систем томотерапии и ЛУЭ, с точки зрения инженера, ставит целью познакомить участников конференции с аппаратами, понять принципы их работы, сравнить и сделать выводы о целесообразности приобретения аппаратов для отделений лучевой терапии.

Лектор: Акмалов Булат Альбертович, инженер-дозиметрист отделения ЛТ. Опыт работы по специальности **7 лет**.

ИЗМЕРЕНИЕ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ВОДЕ

А.Г. Алексеев¹⁾, А.В. Антипов²⁾

¹⁾ ИФВЭ НИЦ «Курчатовский институт», г. Протвино

²⁾ ЦГиЭ № 174 ФМБА России, г. Протвино

Alexeev1956@yandex.ru

Мерой воздействия ионизирующего излучения на вещество является поглощенная энергия ионизирующего излучения. Поглощенная энергия не поддается простому определению из-за сложности и многообразия протекающих при этом процессов. Измерение поглощенной энергии на единицу массы облучаемого вещества определяет понятие поглощенной дозы.

Основными видами взаимодействия ионизирующего излучения с веществом являются возбуждение атомов и молекул, ионизация атомов и молекул, ядерные взаимодействия. Процессы диссипации поглощенной энергии в веществе в упрощенном виде можно представить как:

1. возбуждение атомов и молекул;
2. ионизация атомов и молекул;
3. поглощенная энергия, перешедшая в тепло.

Первые два процесса сопровождаются высвечиванием квантов света, что представляется определением «люминесценция». Данная работа посвящена измерению люминесценции в воде, как тканеэквивалентной жидкости. Выход света (люминесценция)

определяется счетом квантов света с помощью ФЭУ. Таким образом, количество квантов света связано с поглощенной энергией.

Результатом проведенных исследований свечения воды под действием ионизирующего излучения является создание нового метода прямого измерения поглощенной дозы (по флюоресценции) в воде без использования зондов (возмущающих дозовое распределение), что существенно повышает точность измерения. При использовании высокочувствительных фотокамер можно получать распределения поглощенной дозы в водном фантоме от любых видов ионизирующего излучения, в том числе смешанных полей любого состава и энергетического спектра.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ДЕТЕКТОРОВ ДЛЯ ДОЗИМЕТРИИ В ПУЧКЕ ЯДЕР УГЛЕРОДА

А.Г. Алексеев¹⁾, В.А. Пикалов¹⁾, О.В. Кирюхин²⁾

¹⁾ИФВЭ НИЦ «Курчатовский институт», г. Протвино.

²⁾ООО «НТЦ Практика-ТЛ», г. Москва

Alexeev1956@yandex.ru

В институте физики высоких энергий НИЦ «Курчатовский институт» в 2017 г. начал работу Центр коллективного пользования «Радиобиологический стенд на углеродном пучке У-70» (РБС) [<http://ihp.ru/pages/main/6580/8769/index.shtml>], одним из направлений работы которого на данном этапе является проведение радиобиологических экспериментов на пучке ядер углерода в диапазоне энергий 450 – 180 МэВ/нуклон. Следующим этапом развития данной установки совместно с МРНЦ им. А.Ф. Цыба будет использование пучков ядер углерода для лучевой терапии.

Одним из средств измерения, используемых для дозиметрии в пучке ядер углерода, являются термолюминесцентные детекторы (ТЛД). Особенностью использования ТЛД для дозиметрии ядер углерода (в отличие от дозиметрии электронного и квантового излучений) является необходимость учитывать зависимость чувствительности детекторов от величины дозы и от величины линейной потери энергии (ЛПЭ).

В исследованиях на РБС использовали 3 типа ТЛД: ММТ-7, ДТГ-4 и ТЛД-1011Г. Облучение детекторов выполняли в водном фантоме на разной глубине по пути проникновения пучка углерода (от 0 до 30 см воды). Изменение средней величины ЛПЭ по глубине фантома составило от 10 до 100 кэВ/мкм. Одновременно с ТЛД облучали радиохромные дозиметрические пленки GAFCHROMIC EBТ-3. Облучение сопровождалось измерением дозы с помощью клинических дозиметров с ионизационными камерами.

Исследования характеристик ТЛД и опыт измерений в пучках тяжелых ионов позволил сформировать следующий регламент-методику работы с ТЛД.

- использование индивидуальной калибровки каждого детектора;
- учет зависимости чувствительности от времени отжига детектора до момента облучения;
- учет фактора потери чувствительности от момента облучения до момента считывания информации;
- учет зависимости чувствительности детектора от величины дозы в диапазоне 1–50 Гр;
- учет зависимости чувствительности от ЛПЭ (используется анализ кривой термовысвечивания);
- 2 раза в год контрольная калибровка на рабочем эталоне в ИФВЭ;
- раз в два года поверка на Государственном первичном эталоне во ВНИИФТРИ;
- учет истории облучения каждого детектора (при дозах выше 3–5 Гр).

Данный регламент позволяет обеспечивать точность измерения поглощенной дозы у пучках ионов углерода не хуже $\pm 5\%$, что удовлетворяет требованиям рекомендаций по точности для лучевой терапии.

ЭКСТРАКРАНИАЛЬНАЯ СТЕРЕОТАКСИЧЕСКАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ МЕТАСТАЗАХ В ЛЕГКОЕ: ПЛАНИРОВАНИЕ, ОЦЕНКА ПЛАНА И РЕАЛИЗАЦИЯ В СВЕРДЛОВСКОМ ОБЛАСТНОМ ОНКОЛОГИЧЕСКОМ ДИСПАНСЕРЕ

С.Н. Баянкин, В.А. Чудиновских, М.В. Шахнович, Д.Л. Бенцион, Ю.А. Миронова

Свердловский областной онкологический диспансер, г. Екатеринбург
snbayankin@gmail.com

Современные радиотерапевтические комплексы на базе линейных медицинских ускорителей настолько приблизились по точности позиционирования пациента, выдаче предписанной дозы в мишени и предварительному дозиметрическому планированию к специализированной аппаратуре для проведения экстракраниальной стереотаксической лучевой терапии (SBRT), что позволяют проводить данные методики облучения в рутинной клинической практике. Данные методы позволяют экономить время нахождения пациента в стационаре учреждения и ресурсы аппаратуры. В связи с этим становится актуальным выбор методик проведения лучевого лечения, критериев принятия плана для дальнейшей реализации, режимов фракционирования и доз облучения.

Основным методом для проведения SBRT, исходя из оценок времени сеанса и качества плана, является ротационная лучевая терапия, модулированная по объему (VMAT). Наиболее часто используются копланарные частичные арки (без поворота терапевтического стола), но в ряде случаев добавляются и некопланарные (из-за близости критических органов). В качестве критериев принятия плана для мишени используются параметры R_{50} и D_{2cm} , численные значения которых взяты из документов RTOG 0813 и 0915. Реализуется лечение в большинстве случаев с использованием координации с дыханием (система ABC), т.е. лечение проводится на глубоком вдохе, что позволяет уменьшить отступы для учета дыхания (объем ITV). Увеличение общего времени лечения при этом не критическое (примерно в 1,8-2,5 раза).

Благодаря четко выработанным критериям метод экстракраниальной стереотаксической лучевой терапии при метастазах в легкое введен в повседневную клиническую практику в Свердловском областном онкологическом диспансере.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛАНИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ С РАСПРОСТРАНЕННЫМ ПРОЦЕССОМ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

А.А. Белова, И.М. Лебедеенко, О.А. Кравец, Е.А. Романова

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва

Контроль качества планов облучения на современных системах планирования (СП) осуществляется по гистограммам доза–объем, в том числе с использованием индекса гомогенности, который отражает равномерность распределения дозы в пределах мишени, индекса конформности, который отражает охват мишени определенным значением дозы и других параметров. В данной работе оценено качество планирования дистанционной составляющей сочетанной лучевой терапии больных с распространенным процессом рака

шейки матки (РШМ) с помощью индексов гомогенности и конформности, предложенных в документе МКРЕ-83, и дана оценка дозовых нагрузок на критические органы. Выбраны оптимальные технологии облучения. Расчет планов облучения осуществлялся на СП Eclipse (Varian) при помощи алгоритма AAA (Anisotropic Analytical Algorithm), построенного на математической функции учета рассеяния. Облучение больных осуществляли на линейных ускорителях электронов моделей Clinac iX, Clinac 2300 CD и Clinac 6EX (Varian) с интегрированным многолепестковым коллиматором MLC-120 при номинальной энергии тормозного излучения 6 и 18 МэВ.

Группа из 78 пациентов с распространенным процессом РШМ 2–3 стадии, которые получали суммарную дозу 50 Гр при разовой дозе 2 Гр, была разделена на три подгруппы. В первой подгруппе проводилась лучевая терапия с модуляцией интенсивности в ротационном режиме (технология RapidArc), во второй – облучение с модуляцией интенсивности в статическом режиме (технология IMRT), в третьей – конформное облучение (3D КЛТ).

Для 78 пациентов проведена оценка качества планов дистанционного облучения больных с распространенным РШМ. Проанализированы индексы гомогенности и конформности дозы в объемах мишени PTV и CTV, оценены дозы в мочевом пузыре и прямой кишке. Расчет индексов осуществлялся в соответствии с рекомендациями Международного комитета по радиационным единицам (ICRU Report 83). Индексы гомогенности и конформности для PTV для 98% пациентов наилучшим образом укладываются в пределы допусков международных рекомендаций для групп, леченых по технологии 3D КЛТ и IMRT. Наименьший разброс дозы (от 49 Гр до 53 Гр) в прямой кишке и мочевом пузыре наблюдался также для группы, получавшей лечение по методике 3D КЛТ.

Существенно меньшие лучевые нагрузки на прямую кишку и мочевой пузырь при использовании технологии IMRT говорят о ее преимуществе по дозам в критических органах. Представленные количественные результаты выгодно отличают технологии 3D КЛТ и IMRT по всем количественным показателям и позволяют в большинстве случаев лучевого лечения РШМ с распространенным процессом отказаться от применения технологии RapidArc.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЕРИФИКАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПЛАНОВ НА УСТРОЙСТВЕ ПОРТАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ДОЗИМЕТРИИ

И.А. Головина, Ж.С. Лебедева

ПСПбМУ им. акад. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург
igolovina@bk.ru, zhanna-med.phys@mail.ru

Перед началом лечения методом ЛТМИ (лучевая терапия с модуляцией по интенсивности) план облучения пациента должен пройти обязательную верификацию [1]. Для 52 пациентов при помощи планирующей системы Eclipse был составлен план ЛТМИ и затем на ускорителе Varian Unique, оснащенный динамическим МЛК, он был реализован на панель типа aSi500 портального устройства (EPID, Varian Portal Dosimetry System). Затем при помощи гамма-анализа по критерию 3%/3 мм было произведено сравнение расчетных дозовых распределений с распределениями, полученными на портальном устройстве визуализации. Проведена проверка 652 лечебных полей. Для каждого поля были рассчитаны три параметра согласия данных – $\gamma_{\%} > 1$ (процент точек, имеющих гамма-индекс больше 1), γ_{\max} (максимальное значение гамма-индекса) и γ_{avg} (среднее значение гамма-индекса) для обоих критериев прохождения – глобального и локального – с использованием оригинального и улучшенного алгоритмов. Для каждого параметра было найдено

стандартное отклонение и выявлен процент полей, выпадающих за 1 SD, 2SD, 3 SD. Было отмечено влияние «эффекта руки» на результаты [2].

Получены следующие результаты:

1. Полученные данные в совокупности со стандартным отклонением σ – $\gamma_{\%} > 1 = 0,37 \pm 0,39$, $\gamma_{\max} = 1,88 \pm 0,65$ и $\gamma_{\text{avr}} = 0,17 \pm 0,07$ – находятся в хорошем согласии с данными, опубликованными в работах [3, 4].

2. Анализируя данные о количестве полей, попадающих в интервал 1σ , 2σ и 3σ , было отмечено, что порог по значению γ составляет 14% полей за 1σ . Это означает, что при анализе плана пациента выпадение 14% и менее полей является допустимым.

3. При помощи программного обеспечения Dynalog file viewer (Varian Medical Systems) была проанализирована информация о запланированном и фактическом положении всех лепестков МЛК. Совместный анализ параметров точности установки лепестка и результатов гамма-анализа для 10 экспериментов позволил заключить, что отклонение в положении лепестков МЛК незначительно.

4. Сравнение данных, полученных при использовании улучшенного и оригинального алгоритмов гамма-анализа, показало, что на результаты глобальной оценки смена алгоритма влияния не оказывает. Однако имеет место сильное расхождение результата при локальной оценке.

Заключение. Традиционный метод гамма-анализа, с критерием прохождения 3%/3мм, рекомендованный в литературе, является недостаточным для принятия решения о клинической приемлемости плана. Критерии оценки воспроизводимости плана должны строиться не на прохождении какого-либо критерия, рекомендованного в литературе, а на статистике, собранной при работе на конкретном оборудовании. Перед началом верификации плана лечения необходимо исключить факторы, влияющие на результирующие ошибки – позиционирование и дозиметрический отклик портального дозиметра, радиационный выход ускорителя.

Литературные источники

1. Practice Guideline for Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT). American College of Radiology, 2007.

2. Berry S.L. A field size specific backscatter correction algorithm for accurate EPID dosimetry. // Med. Phys., 2010. Vol. 37, P. 2425.

3. Howell R.M., Smith I.P., Jarrio C.S.: Establishing action levels for EPID-based QA for IMRT. // J. Appl. Clin. Med. Phys., Vol. 9, 2008, P. 16–25.

4. van Zijtveld M., Dirkx M.L., de Boer H.C., Heijmen B.J. Dosimetric pre-treatment verification of IMRT using an EPID; clinical experience. // Radiother. Oncol. 2006, Vol. 81. P. 168–175.

Где Горлачев ?

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АНАЛИЗЕ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧИВШИХ РАДИОХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Далечина А.В.¹, Банов С.М.¹, Голанов А.В.², Костюченко В.В.¹, Маряшев С.А.²

¹Центр ГаммаНож при ФГАУ "НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко" Минздрава РФ

²ФГАУ "НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко" Минздрава РФ, г. Москва

adalechina@nsi.ru

За последние несколько лет алгоритмы машинного обучения все чаще стали применяться в решении задач, связанных с анализом медицинских данных. Данные в радиационной онкологии представляют собой постоянно растущий источник информации

разных типов: клиническая, диагностическая, параметры из систем планирования, биологические данные и т.д. Методы искусственного интеллекта позволяют установить внутренние связи и скрытые закономерности в таких сложных наборах данных, а также изменить стандартные подходы в прогнозировании результатов лечения. В работе проанализированы с помощью методов машинного обучения данные пациентов с метастатическим поражением головного мозга и с артериовенозными мальформациями (АВМ), получивших радиохирургическое лечение на аппарате ГаммаНож, с целью прогнозирования общей выживаемости и наступления облитерации.

В задаче предсказания общей выживаемости проанализированы данные 443 пациентов с 7 различными признаками, пролеченные с 2009 по 2016 г. Для предсказания наступления облитерации АВМ рассмотрены 109 пациентов с 14 признаками, пролеченные с 2005 по 2012 г. Применяли три алгоритма машинного обучения: дерево решений, метод ближайших соседей и случайный лес. Для анализа данных использовали библиотеку Scikit-learn языка Python. Визуальный анализ данных осуществлен с помощью библиотек Seaborn и Plotly. Качество прогноза оценивали с помощью метрики точности классификации – доли правильных ответов. Точность прогноза на кросс-валидации и отложенной выборке для дерева решений – 78% и 61%, для метода ближайших соседей – 88,6% и 69,9%, для случайного леса – 78,4% и 67,6% соответственно. Обнаружено, что наиболее важные признаки для предсказания общей выживаемости – это суммарный объем всех очагов, максимальный объем мишени, возраст пациента и общее число метастазов. Выборка по пациентам с АВМ была слишком мала для построения корректных моделей с помощью методов машинного обучения. Поэтому с этими данными был проведен только первичный и визуальный анализ, что также позволило сделать значимые предположения относительно наступления облитерации.

Представленная работа – это первый шаг в применении методов машинного обучения в нашем центре. Однако уже на этом этапе можно оценить огромный потенциал таких алгоритмов в анализе данных в лучевой терапии. Точность исследования может и должна быть улучшена увеличением числа анализируемых пациентов, полнотой данных, а также выбором более сложной метрики для оценки алгоритмов машинного обучения.

КЛИНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Н.В. Денисова

Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича, г.Новосибирск
NVDenisova2011@mail.ru

Диагностическая ядерная медицина с самого начала своего становления развивалась при тесном сотрудничестве медиков и физиков [1]. Одно из перспективных современных направлений этого сотрудничества связано с развитием метода математического моделирования и компьютерной имитации процедуры обследования пациентов методами однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) и позитронной эмиссионной томографии (ПЭТ). Модельный подход позволяет исследовать факторы, существенно влияющие на качество изображений, которые недоступны при клинических исследованиях. Эти факторы связаны с физическими моделями, заложенными в алгоритмы реконструкции, математическими методами решения обратной задачи реконструкции и т.п. Цель данного исследования – развитие метода математического моделирования и выполнение компьютерной имитации процедуры обследования пациентов методами ОФЭКТ и ПЭТ.

Для выполнения исследований ранее был разработан первый отечественный антропоморфный математический фантом, описывающий распределение радиофармпрепарата Tc-MIBI в органах среднестатистического пациента мужского пола [2]. Этот фантом хорошо себя зарекомендовал при компьютерной имитации процедуры обследования перфузии миокарда с использованием метода ОФЭКТ [3]. В настоящем исследовании эта модель используется для расчета распределения препарата ^{111}In -octreotide в печени. Развита математическая модель расчета «сырых данных» – планарных изображений с учетом ослабления гамма-излучения в биологических тканях, геометрии коллиматора и детектора, и Пуассоновской статистики регистрируемых фотонов. Разработаны алгоритмы решения обратной задачи реконструкции изображений с использованием современных статистических подходов и методов, включая широко используемый для коммерческих томографов алгоритм OSEM.

В работе представлены первые результаты по компьютерной имитации процедуры ОФЭКТ обследования пациента с опухолевым поражением печени с использованием препарата ^{111}In -octreotide. Показано, что наряду с изображениями реально существующих поражений возможно появление артефактов, имитирующих опухолевые поражения. Появление артефактов зависит от номера итерации прерывания итерационного процесса, от анатомического строения пациента, активности препарата и размера опухолевых поражений, а также от учета ослабления излучения в биологических тканях (ОФЭКТ/КТ).

Полученные результаты показали перспективность использования методологии компьютерной имитации для развития диагностической ядерной медицины, что открывает возможности для дальнейших исследований, включающих тестирование с использованием клинических данных.

Настоящие исследования выполнены при частичной поддержке гранта РФФИ № 17-52-14004-АНФ.

1. Ell P.J. The contribution of medical physics to nuclear medicine: a physician's perspective. // EJNMMI Physics 2014, Vol.1, P. 1–7.

2. Денисова Н.В., Терехов И.Н. Компьютерное моделирование процедуры ОФЭКТ/КТ в кардиологии. // Мед. физика 2016 №3, С. 87–100.

3. Denisova N.V., Terekhov I.N. A study of myocardial perfusion SPECT imaging with reduced radiation dose using maximum likelihood and entropy-based maximum a posteriori approaches. // Biomed. Phys. Eng. Express 2016, № 2. 055015 doi:10.1088/2057-1976/2/5/055015

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАНТОМА В МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЯХ

Захаров И.Д., Петрова П.В., Барышева О.Ю., Захаров Д.А., Балашов А.Т.

*Медицинский Институт ФГБОУ ВО «Петрозаводский Государственный университет»,
Республиканский онкологический диспансер. Петрозаводск, Россия*

Использование новых технологий очень важно для развития медицины. С целью исключения использования человеческого организма для практики тех или иных исследований или испытаний мы разработали вещество, которое является аналогом человеческих тканей и органов. Данное вещество называется «фантом».

Для производства фантома использовалась желатиновая эссенция, смешанная в определенной пропорции с дистиллированной водой и тальком. Смесь охлаждалась в морозильной камере 15 мин при температуре -20° , далее нагревалась в присутствии талька до кипения. Тальк придает раствору эхогенность. Далее раствор заливается в пресс-форму при постоянном помешивании для равномерного распределения. При застывании раствор помещается в пресс-форме в холодильную камеру при температуре 4° . Спустя 72 часа

фантом готов. Для обеззараживания раствора во время кипячения добавляется соль NaCl. При должном хранении при температуре 4° срок службы увеличивается в 4 и более раз.

Существуют иностранные аналоги фантома, которые изготавливаются с помощью пластика, имитирующего костную ткань шейного отдела позвоночника. Расплавленный пластик заливается в пресс-форму и застывает. Костную ткань, в частности грудину, можно изготовить из парафинового геля и воска. Аналог мягких тканей изготавливают из силикона, животного мяса, желатины. При использовании силикона возникает проблема токсичности производства и дороговизны процесса. При использовании животного мяса возникает проблема гниения органических тканей. И силикон, и мясо являются одноразовыми в применении, так как не имеют возможности восстановить свои свойства [1–7]. Разработанный нами фантом при нагревании и дальнейшем охлаждении принимает нативную форму.

Преимущества данного фантома по сравнению с зарубежными аналогами – дешевизна, простота приготовления, воспроизводимость, возможность многократного использования, при должном хранении при температуре 4° срок службы 4 недели и более. Возможно дополнительное использование мишени с плотностью раствора в два раза меньше плотности основной ткани, которая помещается в полиэтиленовую оболочку, при этом при помощи противовеса можно установить мишень на разных уровнях.

1. Cabrelli L.C., Pelissari P.I., Deana A.M. et al. Stable phantom materials for ultrasound and optical imaging. // *Phys. Med. Biol.*, 2017. Vol. 62. P. 432–447.

2. Cheruparambath V., Sampath S., Deshikar L.N. et al. A low - coast reusable phantom for ultrasound - guided subclavian vein cannulation. // *Indian Journal of Critical Care Medicine.* - 2012. - vol. 16. - no. 3. - pp. 163 - 165.

3. Hunt A., Ristolainen A., Ross P. et al. Low coast anatomically realistic renal biopsy phantoms for interventional radiology trainees. // *Eur. J. Radiol.* 2013. Vol. 82. P. 594–600.

4. Lerman I., Souzalnitski D., Narouze S. A low-coast, durable, combined ultrasound and fluoroscopic phantom for cervical transforaminal injections. // *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2012. Vol. 37. no. 3. P. 344–348.

5. Nicholson R. A., Crofton M. Training phantom for ultrasound guided biopsy. // *Brit. J. Radiol.* 1997. Vol. 70. P. 192–194.

6. Richardson C., Bernard S., Dinh V.A. A cost-effective, gelatin-based phantom model for learning ultrasound - guided fine - needle aspiration procedures of the head and neck. // *J. Ultrasound Med.* 2015. no. 4. P. 1479–1484.

7. Viera S.L., Pavan T.Z., Junior J.E. et al. Paraffin-gel tissue-mimicking material for ultrasound-guided needle biopsy phantom. // *Ultrasound in Med. and Biol.* 2013. Vol. 39. no. 12. P. 2477–2484.

ПРОБЛЕМЫ ДОЗИМЕТРИИ МАЛЫХ ПОЛЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Кирпичев Ю.С.

Центр лучевой терапии «ОнкоСтоп»

Дозиметрия малых полей широко обсуждается в литературе с момента появления радиотерапевтических аппаратов, на которых невозможно установить общепринятые референсные условия согласно действующему практическому кодексу [1, 2], например, аппараты CyberKnife и TomoTherapy компании Accuray, а также для выбора подходящих детекторов для измерения факторов выхода в малых полях, требуемых для таких установок. Существует несколько условий, определяющих, какое именно поле является малым. Это – радиус бокового электронного равновесия, частичное перекрытие источника и усреднение по объему детектора. Каждый из них подробно описан в литературе [3–6].

Идеальный детектор для измерения дозы, в том числе в малых полях, должен быть эквивалентен воде и не вносить изменения в поток частиц, быть независимым от энергии излучения, иметь малый чувствительный объем и требовать только одну калибровку. К сожалению, таких детекторов не существует. Более того, в таких измерениях крайне важную роль играет изменение потока частиц в пучке, которое возникает при внесении в пучок детектора, его чувствительного объема (у всех детекторов, используемых в клинической практике, плотность отличается от воды), а также нечувствительных частей детектора, обеспечивающих его функции и геометрическую целостность (например, стенка, центральный электрод, основание). Введены поправочные коэффициенты для факторов выхода малых полей $k_{clin,msr}$ в зависимости от детектора и типа аппарата. Также определены новые коэффициенты качества пучка на аппаратах, на которых нельзя установить общепринятое референсное поле 10×10 см² и РИП/РИО 100 см [7], учитывающее специфическое для аппарата референсное поле. Для получения этих коэффициентов существуют два подхода, теоретический и экспериментальный. Экспериментальным подходом является сравнение результатов измерения различными детекторами, как используемыми в клинической практике, так и лабораторными детекторами, например, калориметрами, сцинтилляторами или химическими дозиметрами. Для теоретического подхода используется моделирование методом Монте-Карло, где симулируется весь процесс облучения, включая рассеивание излучения в голове ускорителя и изменение потока частиц детектором [6].

Поправочным фактором называют отношение показания детектора к реальной дозе и обозначают в литературе как $k_{clin,msr}$. Были опубликованы коэффициенты, полученные различными методами для разных детекторов на всех установках. Из-за того, что данные получались независимыми методами, их результаты различаются [8]. Более того, не рекомендуется использовать поправочные коэффициенты величиной более 5%, так как их применение может внести большую погрешность. Для унификации дозиметрии малых полей в 2017 г. был опубликован совместный ААРМ и IAEA протокол измерений в малых полях [9]. В этом документе опубликованы усредненные и проверенные группой экспертов данные. Для уверенности в дозиметрии малых полей и унификации данных между центрами следует строго следовать процедурам данного кодекса, а также использовать несколько подходящих детекторов для одного измерения и сравнивать данные одного типа на идентичных аппаратах разных клиник.

1. Almond P.R., Coursey V.M., Hanson V.F. et al. AAPM's TG-51 protocol for clinical reference dosimetry of high energy photon and electron beam. // Med. Phys., 1999. Vol. 26, №9, P. 1847–1869.

2. IAEA. Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry based on Standards of Absorbed Dose to Water. // Techn. Rep. Series no. 398, IAEA, 2000.

3. Li X.A. et al. Lateral electron equilibrium and electron contamination in measurements of head scatter factors using miniphantoms and brass caps. // Med. Phys., 1995, Vol. 22, №7, P. 1167–1170.

4. Das I.J., Ding, G.X., Ahnesjo A. Small fields: Nonequilibrium radiation dosimetry. // Med. Phys., 2008, Vol. 35, №1, P. 206–215.

5. Aspradakis, M.M. et al. Standards, Applications and Quality Assurance in Medical Radiation Dosimetry (IDOS), Small Field MV Photon Dosimetry. // IPEM Report 103, 2000.

6. Seuntjens J. et al. Prescribing, Recording, And Reporting Of Stereotactic Treatments With Small Photon Beams // ICRU Report 91, 2017.

7. Alfonso R. et al. A new formalism for reference dosimetry of small and nonstandard fields. // Med. Phys. 2008, Vol. 35 № 11, P. 5179–5186.

8. Benmakhlouf H., Sempau J., Andreo P. Output correction factors for nine small field detectors in 6 MV radiation therapy photon beams: A PENELOPE Monte Carlo study. // Med. Phys., 2014, Vol. 41, №4, P. 041711.

9. IAEA-AAPM. Dosimetry of Small Static Fields Used in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Reference and Relative Dose Determination // Techn. Rep. Series no. 483, IAEA, 2017.

Стаж 5 лет

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ФИЗИКОВ
В РАМКАХ ПРОЕКТОВ МАГАТЭ
НА БАЗЕ МЕЖДУНАРОДНОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА АМФР И РОНЦ

М.В. Кислякова¹, Т.А. Крылова^{1,2}

¹Ассоциация медицинских физиков России

^{1,2}НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ

amphr@amphr.ru, tanya_mifi@list.ru

Современные технологии лучевой терапии и растущий парк радиологического оборудования требуют квалифицированных медицинских физиков, имеющих опыт практической клинической работы. На сегодняшний момент Россия и страны СНГ испытывают нехватку таких кадров. Зачастую причиной этого является отсутствие базового академического образования, обучения на рабочих местах в клиниках и специализированных курсов повышения квалификации на клинической базе.

Ассоциация медицинских физиков России (АМФР) тесно сотрудничает со многими международными и российскими образовательными организациями в области повышения квалификации специалистов, работающих в области радиационной онкологии. В рамках проектов технического сотрудничества МАГАТЭ АМФР совместно с сотрудниками НМИЦ им. Н.Н. Блохина МЗ РФ уже несколько лет участвует в образовательных проектах подготовки медицинских физиков из стран СНГ, а с 2016 года и русскоговорящих специалистов из ряда европейских стран для работы в отделениях лучевой терапии. Целью технического сотрудничества АМФР и МАГАТЭ является обеспечение безопасного и эффективного лечения онкологических пациентов через совершенствование теоретических и прикладных знаний медицинских физиков, а также освоение новых технологий и методик лучевого лечения.

Международный учебный центр АМФР на базе НМИЦ им. Н.Н. Блохина МЗ РФ проводит обучение с использованием международных стандартов, а главным его преимуществом является широкий спектр практических занятий на клинической базе с доступом к современному оборудованию. Преподавательский корпус курсов состоит из ведущих сотрудников НМИЦ им. Н.Н. Блохина и других передовых лечебных учреждений, а также экспертов МАГАТЭ. За последние шесть лет в рамках трёх проектов технического сотрудничества МАГАТЭ было проведено 20 курсов с различной тематикой и трехмесячные стажировки для 10 медицинских физиков из России, Армении, Кыргызстана, Молдовы, Таджикистана, Узбекистана и Казахстана.

В рамках проекта технического сотрудничества МАГАТЭ радиологическое отделение НМИЦ им. Н.Н. Блохина МЗ РФ, а также семь стран СНГ получили новое дозиметрическое оборудование, были переведены и опубликованы новые учебные пособия по медицинской физике.

АМФР продолжает и расширяет свою образовательную деятельность - постоянно ведется разработка новых специализированных курсов и программ, не только для медицинских физиков, но и для врачей, совершенствуются обучающие материалы, увеличивается круг курсантов.

Стаж 5 лет

ДОЗОВЫЕ ЯДРА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИХ МОДЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ В РАДИОТЕРАПИИ

Климанов В.А.¹, Моисеев А.Н.²

¹Москва, НИЯУ МИФИ,

²Москва, ООО МЕДСКАН

vaklimanov@mail.ru

alexei.moiseev@gmail.com

Термин «Дозовое ядро» применяется для величин, описывающих количественно относительные распределения дозы в гомогенных средах для элементарных источников ионизирующих излучений. В лучевой терапии имеются четыре таких источника: точечный мононаправленный источник или тонкий луч (ТЛ), ТЛ с конечным (но малым) поперечным сечением (“Beamlet”), дифференциальный тонкий луч (“Dose spread function”), и точечный изотропный источник. Первый вариант дозовых ядер был рассчитан в конце 90-х годов методом Монте-Карло рядом ученых за рубежом (Т.Р. Makie, А. Ahnesjo et al) по программе EGS4 и в России (В.А. Климанов, В.В. Смирнов с коллегами) по собственным кодам. Тогда же были предложены для них первые аппроксимационные формулы (А. Ahnesjo). В дальнейшем благодаря прогрессу в вычислительной технике, усовершенствованию алгоритмов метода Монте-Карло и уточнению сечений взаимодействия появилась возможность значительно повысить точность определения дозовых ядер. Это задача и явилась целью настоящей работы.

Методом Монте-Карло проведены расчеты дозовых ядер для элементарных источников фотонов и нейтронов. Расчеты выполнялись для воды по новым усовершенствованным версиям программ (EGSnrc для фотонов и MCNPX для нейтронов) в широком интервале энергий для моноэнергетических источников и для ряда тормозных спектров. Для определения дозовых ядер в других средах предложены методики трансформации значений дозовых ядер в воде на другие среды. Практическое применение дозовых ядер для расчета доз от клинических пучков кардинально упрощается в случае описания дозовых ядер удобными аналитическими моделями. В работе показано, что ранее предложенные модели являются неудовлетворительными по точности расчета, и предложены новые модельные описания. Они базируются на расчетах методом Монте-Карло со статистической погрешностью меньше, чем 1 %, удобных для интегрирования по объему аналитических форм с коэффициентами, определяемыми сочетанием методов нелинейной регрессии и случайного поиска, и разделением полной дозы на отдельные компоненты.

Развитые математические модели дозовых ядер были применены для решения ряда актуальных задач, связанных с разработкой алгоритмов независимого расчета дозы, калибровкой пучков, определением эффективного спектра тормозных пучков и др. Новые значения дозовых ядер заметно отличаются от результатов прежних расчетов. Проведенные с использованием этих ядер расчеты дозовых распределений в водном фантоме хорошо согласуются с экспериментом. Погрешность расчета дозовых ядер по математическим моделям в большинстве случаев не превышает 3%. Использование этих моделей для решения указанных выше прикладных задач оказалось вполне удачным.

д.ф.-м.н., проф. НИЯУ МИФИ Климанов В.А. Стаж преподавательской работы 55 лет. Число публикаций : 170. тел:89060367769 тел: 89265649799;

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МНОГОЛЕПЕСТКОВЫХ КОЛЛИМАТОРОВ AGILITY И APEx

Д.А. Коконцев¹, А.В. Нечеснюк¹, А.А. Логинова¹, Е.А. Войтова²

¹Федеральный Научно Клинический Центр детской гематологии, онкологии и иммунологии
им. Д. Рогачева, г. Москва.

²Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва.
kokoncev_d@mail.com.

Для проведения качественной лучевой терапии с модуляцией по интенсивности, модуляцией по объему, стереотаксической радиохирургии требуется достаточно глубоко изучить фактическое дозовое распределение как в области мишени, так и в окружающем объеме, где пучок перекрывается многолепестковым коллиматором (МЛК). Физические параметры лепестков МЛК подобраны таким образом, чтобы обеспечить хорошую защиту перекрываемых областей, однако конструктивные зазоры между боковыми поверхностями соседних лепестков и зазор между торцами противоположащих лепестков при их максимальном сближении, а также точность их позиционирования, предполагают наличие утечек (пропускания) излучения в защищаемую область, что не всегда корректно учитывается компьютерной системой планирования (СП).

Цель работы – оценка фактических утечек в МЛК типа Agility и Apex, установленных на ускорителях электронов Elekta Synergy Platform, корректировка модели пучка в СП (процедура «Post-Modeling Adjustment of MLC Parameters»), анализ планов облучения, рассчитанных в СП Monaco 5.10 алгоритмом Монте-Карло для этих МЛК, сравнение фактического дозового распределения с рассчитанным в СП.

Для каждого МЛК были измерены следующие утечки (в терминах AAPM TG-50): пропускание лепестка (Leaf Transmission) – т.е. доза от излучения, прошедшего через всю толщину лепестка; пропускание между лепестками (Interleaf Transmission) – т.е. доза от излучения, прошедшего между боковыми сторонами соседних лепестков; пропускание на торцах лепестка (leaf end transmission) – это доза от излучения, прошедшего между торцами противоположных лепестков в положении их максимального приближения друг к другу.

Использовали следующее оборудование:

1. Штатная портальная система верификации положения пациента с использованием мегавольтного пучка, которая имеет хорошую разрешающую способность и позволяет оценить профиль пучка в режиме онлайн.

2. Радиохромная пленка Gafchromic EBT2.

3. Фантом Multicube с матрицей детекторов IBA MatriXX Evolution.

4. Программное обеспечение (ПО) OmniPro (IBA)

5. Система планирования Monaco 5.10 и стандартные тестовые пучки:

– открытое поле 10×10 см, предназначенное для калибровки измерительных средств
– открытое поле 20×20 см, предназначенное для проверки равномерности отклика детекторов при измерении больших полей, а также для проверки симметрии пучка

– 3ABUT – три поля по 6 см, реализованные по технологии "step-and-shoot", предназначены для проверки калибровки МЛК, оценки двух зон стыковок полей и измерения смещения (offset) лепестков.

– 7SEGA – семь полей по 2 см, реализованные по технологии "step-and-shoot", предназначены для проверки калибровки МЛК, оценки шести зон стыковок полей и измерения offset лепестков.

– FOURL – Четыре L-образных поля, реализованные по технологии "step-and-shoot". Каждый последующий L-сегмент меньше предыдущего и внешней стороной примыкает к

внутренней стороне предыдущего. Это поле предназначено для проверки смещения положения лепестков и утечки через МЛК.

– DMMLC – IMRT поле шириной 2 см, реализованное по технологии "скользящее окно". Распределение дозы чувствительно к точности позиционирования лепестков, калибровке и утечкам.

– HIMRT – поле "step-and-shoot", позволяет комплексно оценить клиническую ситуацию.

– HDMLC – поле "скользящее окно" позволяет комплексно оценить клиническую ситуацию.

На основании полученных данных была проведена корректировка модели пучка в СП. На примере облучения малоразмерной мишени с разными коллиматорами была проведена оценка планов лечения по индексам конформности и гетерогенности и сравнение измеренного и расчетного дозового распределения для каждого коллиматора. Показано, что утечки МЛК могут внести значимый вклад в дозовое распределение до, поглощенных в пациенте. Учет утечек и подстройка модели пучка в СП улучшают соответствие фактического дозового распределения и рассчитанного в СП. Риск переоблучения органов риска и неправильного расчета дозового распределения в пациенте увеличивается при отсутствии оценки фактических утечек МЛК. Следует проводить процедуру подстройки модели пучка в СП и, по возможности, применять МЛК с наименьшими утечками.

РЕАКЦИЯ ТКАНЕЙ НА ОБЛУЧЕНИЕ ПРИ РАДИОХИРУРГИИ ПАТОЛОГИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПРОБЛЕМАТИКА.

Костюченко В. В.

АО «Деловой Центр Нейрохирургии» Москва
vkostjuchenko@nsi.ru

Для выбора дозы при проведении однофракционной радиохирургии (РХ) объёмных патологий головного мозга (в первую очередь таких, как артерио-венозные мальформации (АВМ) и метастазы рака) необходимо иметь представление о возможных реакциях со стороны здоровых тканей в зависимости от дозовых нагрузок. В докладе рассматриваются реакции со стороны паренхимы мозга, а не со стороны черепно-мозговых нервов, причём распространённые, не-фокальные реакции, зависящие как от дозы, так и облучаемого объёма тканей. К таким реакциям, относятся, в первую очередь, радиационный некроз и отёк. Наиболее важными в этой области представляются работы Питтсбургской группы Фликинжера, начатые в 1989 и продолжающиеся до сих пор. В них обнаружено, что единственным фактором, коррелирующим с изменениями после РХ на аппарате ГаммаНож (РХГН) АВМ является суммарный объём, включающий АВМ, получающий дозу 12 Гр (V_{12}) [2, 4]. Симптоматика дополнительно связана с локализацией [3]. Другими авторами найдена корреляция с объемом, получившим дозу 10 Гр (V_{10}) [7].

В современных работах, проводится аналогичный анализ для опухолей [5], включая метастазы [1, 6], при этом авторы приходят к выводу, что резкий рост вероятности осложнений возникает при $V_{12} > 8-10 \text{ см}^3$. В своей практике мы используем этот критерий для выбора методики и параметров облучения метастазов и АВМ – снижение дозы или переход к фракционированному облучению.

Следует отметить ряд существующих проблем:

– В литературе рассматриваются различные последствия облучения: радиационный некроз, симптоматические и бессимптомные пост-радиационные осложнения, пострадиационные изменения на изображениях (ПРИИ). Возможное влияние оказывает

химиотерапия. ПРИИ должно лучше коррелировать с дозой, тогда как симптоматика дополнительно обуславливается локализацией.

– При принятии решения, кроме рисков осложнений, следует оценивать их тяжесть, возможность купирования, например, стероидными гормонами.

– Какой из объемов лучше отражает риски V_{12} или V_{10} ?

– Квартильный анализ, приводимый большинством авторов, даёт грубую оценку (размер интервала, в котором резко увеличивается вероятность осложнений, около 5 Гр).

– В работах Питтсбургской группы предполагается, что АВМ является моделью здорового мозга: при анализе РХГН опухолей авторы получили вероятность осложнений в 7,5 раз ниже, чем при тех же дозах для АВМ [4]. С другой стороны, этот тезис можно поставить под сомнение, так как пострadiационная васкулопатия предполагается одной из важных причин развития некроза, а сосуды АВМ сильно отличаются от сосудов нормального мозга.

– Следует ли оценивать суммарный объём или исключать из него объём опухоли?

1. Blonigen B.J., Steinmetz R.D., Levin L. et al. Irradiated volume as a predictor of brain radionecrosis after linear accelerator stereotactic radiosurgery. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2010, Vol. 77(4), P. 996–1001.
2. Flickinger J.C., Kano H., Niranjan A. et al. Dose selection in stereotactic radiosurgery. // *Progress in neurological surgery.* 2013, Vol. 27, P. 49–57.
3. Flickinger J.C., Kondziolka D., Lunsford L.D. et al. Development of a model to predict permanent symptomatic postradiosurgery injury for arteriovenous malformation patients. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2000, Vol. 46(5), P.1143–1148.
4. Flickinger J.C., Kondziolka D., Pollock B.E. et al. Complications from arteriovenous malformation radiosurgery: multivariate analysis and risk modeling. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1997, Vol. 38(3), P. 485–490.
5. Korytko T., Radivoyevitch T., Colussi V. et al. 12 Gy gamma knife radiosurgical volume is a predictor for radiation necrosis in non-AVM intracranial tumors. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2006, Vol. 64(2), P. 419–424.
6. Minniti G., Clarke E., Lanzetta G. et al. Stereotactic radiosurgery for brain metastases: analysis of outcome and risk of brain radionecrosis. // *Radiation oncology (London).* 2011, Vol. 6, P. 48.
7. Voges J., Treuer H., Sturm V. et al. Risk analysis of linear accelerator radiosurgery. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.*, 1996, Vol. 36(5), P. 1055–1063.

ТОЛЕРАНТНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ СТРУКТУР К РАДИОХИРУРГИИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Костюченко В. В.

АО «Деловой Центр Нейрохирургии» Москва
vkostjuchenko@nsi.ru

В течение многих лет считалось, что безопасная доза при однофракционной радиохирургии (РХ) для передних оптических путей (ОП) составляет 8 Гр, и что на РХ допустимо брать опухоли, расположенные не ближе 5 мм от ОП – критерий Тишлера [5]. В последние годы стали появляться данные, что реальный уровень толерантности лежит значительно выше. Чтобы разобраться в данном вопросе, мы провели обзор литературы, включив в него, кроме работ по радиационно-индуцированной оптической нейропатии (РИОН), работы по нейропатии черепно-мозговых нервов и по крупным сериям РХ

периптических патологий, особенно секреторирующих аденом гипофиза, для которых используются существенно более высокие дозы, чем для других патологий. Был составлен список всех обнаруженных в литературе случаев РИОН. Всего выявлено 20 случаев, среди которых две пары, по всей вероятности, являются повторными описаниями. Случаи повторных упоминаний были исключены.

Проанализировав все найденные случаи, мы вынуждены отметить, что около половины из них были получены с использованием двумерного планирования по КТ на старых моделях аппарата ГаммаНож (ГН) и ускорителей электронов. Некоторые были перепланированы позже по МРТ, причём доза в ОП выросла с 10 до 12 Гр. Интересно, что среди четырех случаев РИОН, описанных Тишлером, минимальная доза, при которой они возникали, составила не 8, а 9,7 Гр [5]. В ряде случаев РХ было не первым облучением; иногда нейропатия уже присутствовала перед облучением или возникла при продолженном росте опухоли после РХ. После исключения этих случаев в списке осталось всего 5 случаев, 3 из которых в области ниже 10 Гр. Самая низкая доза (7,4 Гр) указана после современной РХ на аппарате ГН модели С секреторирующей аденомы гипофиза (САГ) в работе из Йеля – бледность зрительного диска с временным дефектом поля зрения [2]. Отметим, что как правило, РИОН являются постоянными и не поддаются лечению. В литературе встречаются описания и других случаев временного ухудшения зрения при низких дозах (вплоть до 3 Гр) при САГ. Следующий случай (8,6 Гр), вероятно, проведен на старой модели ГН [4] и последний (9,6 Гр) из Ухани после облучения САГ на ГН модели В с современным планированием [1]. По данным работ команды Поллока из клиники Майо, посвящённых облучению высокими дозами, значительных групп пациентов, риск РИОН при максимальной дозе 12 Гр не превышает 1% [3].

На основании этих данных мы полагаем, что старые уровни толерантности ОП неоправдано занижены, описанные случаи РИОН при низких дозах недостоверны, дозы в 10-12 Гр безопасны для ОП, допустимо облучать образования прилегающие к ОП. Данных для более точного определения толерантных уровней недостаточно.

При анализе данных РИОН следует учитывать:

- различия в алгоритмах расчёта дозы в разных системах планирования, расхождения между которыми могут достигать нескольких Гр,
- недопустимость сведения различных режимов гипофракционирования с помощью БЭД в силу неприменимости линейно-квадратичной модели со стандартными значениями параметров α и β к РХ, особенно в отношении аксонов ОП.

литература

1. Fu P., He Y.-S., Cen Y.-C. et al. Microneurosurgery and subsequent gamma knife radiosurgery for functioning pituitary macroadenomas or giant adenomas: One institution's experience. // *Clinical neurology and neurosurgery*. 2016, Vol. 145, P. 8–13.
2. Grant R.A., Whicker M., Lleva R. et al. Efficacy and safety of higher dose stereotactic radiosurgery for functional pituitary adenomas: a preliminary report. // *World neurosurgery*. 2014. Vol. 82(1-2). P. 195 –201.
3. Pollock B.E., Link M.J., Leavitt J.A., Stafford S.L. Dose-volume analysis of radiation-induced optic neuropathy after single-fraction stereotactic radiosurgery. // *Neurosurgery*. 2014, Vol. 75(4), P. 456-60; discussion 460.
4. Skeie B.S., Enger P.O., Skeie G.O. et al. Gamma knife surgery of meningiomas involving the cavernous sinus: long-term follow-up of 100 patients. // *Neurosurgery*. 2010, Vol 66(4), P. 661-668; discussion 668–669.
5. Tishler R.B., Loeffler J.S., Lunsford L.D. et al. Tolerance of cranial nerves of the cavernous sinus to radiosurgery. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1993, Vol. 27(2), P. 215–221.

В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Костюченко В.В.

АО «Деловой Центр Нейрохирургии» Москва
vkostjuchenko@nsi.ru

В настоящее время существуют продвинутые методы обработки информации, включая методы статистики и машинного обучения, которые в клинике используются мало и упрощённо, так как врачи не владеют соответствующим аппаратом. Делегирование обработки соответствующим специалистам, сталкивается с отсутствием данных или представлением их в форме недоступной для машинной обработки.

В лучевой терапии (ЛТ) можно выделить, по крайней мере, пять типов данных:

1. данные дозиметрического планирования;
2. данные о реализации плана;
3. данные томографии (до и после лечения);
4. информация о проведенном ранее лечении;
5. клиническая информация – информация о состоянии пациента (до и после лечения).

Типы 1-3 доступны для машинной обработки. Большинство планирующих систем позволяет производить выгрузку дозиметрических данных в формате DICOM-RT или хотя бы ГДО; доступны лог-файлы облучающих аппаратов; системы PACS накапливают изображения. Производители оборудования стремятся интегрировать эти данные, но подобную интеграцию можно осуществлять и собственными силами.

Эта информация может быть использована для расчёта вероятности контроля роста опухоли и связи её с параметрами плана ЛТ. Однако осложнения после облучения часто не проявляются на томограммах. Для оценки правильности плана, с точки зрения нагрузки на здоровые ткани, необходим анализ данных 5-го типа.

Сбор данных 4-5-го типов является слабым местом. До сих пор значительная часть информации, особенно полученная из сторонних организаций, хранится в бумажном виде, а собственная информация порождается в виде текстовых документов или текстовых блоков информационных систем (ИС). Детальный сбор проводится в узких рамках научных работ с использованием таблиц Excel и т.п. При этом возникают проблемы работы в многопользовательском режиме и сложности отражения схемы данных в формате 2D-таблицы. В итоге систематический анализ результатов лечения невозможен, совершенствование систем дозиметрического планирования, навыков планирования теряет смысл, упираясь в отсутствие данных для построения целевой функции.

Организация сбора клинической информации – одна из важнейших задач в современной лучевой терапии. Сбор информации должен происходить в процессе рутинной, а не дополнительной, работы врача, для чего формы сбора информации необходимо интегрировать в ИС, управляющие потоками пациентов, объединить с системами электронного документооборота – документы должны порождаться на основе заполненных форм, а не наоборот. Используемые методы описания состояния и словари должны исходить от специалистов и из анализа литературы. Применение любых систем, рассчитанных на несколько тысяч пациентов, имеет смысл, так как данные разных систем могут быть объединены. При этом требуется, чтобы сбор проводился в общедоступных не проприетарных форматах, имел подробное описание, доступ к данным не был бы ограничен. Следует обратить внимание на то, чтобы в каждой системе хранились данные, позволяющие связать между собой объекты из разных систем.

Важнейшим вопросом является возможность расширения списка собираемых данных. Системы, поставляемые производителями оборудования, могут не позволять этого и чрезмерно ограничивать доступ. Сбор данных рассчитан на десятки лет, за которые могут

смениться поставщики оборудования и ПО. Данные при этом должны оставаться доступными.

Мы считаем, что сейчас акцент в исследовательской работе медицинских физиков смещается из области разработки устройств подведения дозы, дозиметрии, разработки ПО для планирования, в область сбора информации и её обработки.

ОЦЕНКА АКТУАЛЬНОСТИ ДАННЫХ QUANTEC НА 2017 ГОД

Ж.С. Лебедева, А. П. Литвинов

ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, Санкт-Петербург
zhanna-med.phys@mail.ru, +7-921-9720853

Опубликованные в 2010 году данные о толерантных дозах для критических структур QUANTEC (Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic) [1] содержат значительное количество информации, базирующейся на данных, полученных методами 1980-х годов. В то же время стали появляться новые исследования современных технологий, однако, их число ограничено. Недостаточность данных о толерантных дозах в лучевой терапии может быть легко устранена, если значительное количество центров присоединится к работе по сбору сопоставимых данных. Для организации сбора данных необходимо:

8) Систематизировать подход к оконтуриванию критических структур и ссылаться на имеющиеся атласы оконтуривания: RTOG 1106, Mirada.

9) Для использования возможностей автоматизации создать единообразный шаблон для структур (если в шаблоне сердце называется «Haert», то неприменимо «haert», или «cor»).

10) Пользуясь методами автоматизации, фиксировать параметры гистограмм «доза-объем», используемые в клинике, а также представленные другими авторами. Это позволяет проводить сравнение с предыдущими данными и постоянно наращивать их число. Например, в СП Eclipse для автоматизации можно использовать возможности Eclipse Scripting API. Скрипт, оценивающий дозу в критических структурах по данным QUANTEC, доступен на сайте разработчиков [2]. Скрипт, дополненный новыми клиническими данными, можно запросить по почте у авторов статьи (zhanna-med.phys@mail.ru).

11) Организовать процедуру периодических осмотров после окончания ЛТ в соответствии с рекомендациями RTOG.

12) Ввести в отделении общую систему оценки осложнений, базирующуюся на известных классификациях EORTC/RTOG, LENT-SOMA, CTCAE 4. Данные системы оценки могут значительно отличаться друг от друга [3]. Немалое значение имеют и методы оценки осложнений на основе данных визуализации.

13) Организовать базу данных для сбора информации о периодических осмотрах с использованием любого удобного в данной клинике офисного ПО.

14) При ретроспективном анализе данных и публикации результатов своего клинического опыта отражать следующие параметры: критический орган, метод оконтуривания с указанием применяемого атласа, локализацию, методику лечения, проводилась ли адъювантная терапия с указанием препаратов, критерии оценки осложнений, параметры ГДО, предложенные в литературе и свои, если они отличаются, известные факторы риска (возраст, курение, высокий индекс массы тела и т.д.). Следовать рекомендациям [4] и [5].

Если количество грамотно организованных исследований, в том числе и в русскоязычной литературе, будет постоянно расти, то это позволит практикующим врачам принимать решения о целесообразности облучения критических структур в определенных дозах более обосновано. Принятые в профессиональном сообществе решения о

целесообразности применения тех или иных технологий (например, применение методик контроля дыхания или IMRT), позволят более грамотно принимать решения о необходимости оснащения клиник. Данные мировой науки пополнятся новой информацией об этнических группах, проживающих на территории России.

Литература

1. Marks L.B., Haken R.K., Martel M.K. et al. Guest editor's introduction to QUANTEC: a users guide, 2010. Vol. 76 (3), P. s1-s2.
2. Varian Developer Forum. <https://variandevolver.codeplex.com/SourceControl/latest>
3. Hoeller U., Tribius S., Kuhlmeier A. et al. Increasing the rate of late toxicity by changing the score? A comparison of RTOG/EORTC and LENT/SOMA scores // Int. J. Rad. Oncol. Biol. Phys. 2003. Vol. 55(4). P. 1013-1018.
4. Jackson A., Yorke E.D., Marks L.B. et al. The lessons of QUANTEC: recommendations for reporting and gathering data on dose-volume dependencies of treatment outcome // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2010. Vol. 76. S.155-160.
5. Schulz K.F., Altman D.G., Moher D. CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group // Int. J. Surg. 2011. Vol. 9. P. 672-677.

АДАПТИРОВАННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ ДЕТЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В КОНИЧЕСКОМ ПУЧКЕ

Лисовская А.О., Логинова А.А., Нечеснюк А.В., Беляев В.Н.
nastya_lis95@mail.ru

ФГБУ «НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева» МЗ РФ

В некоторых случаях анатомия пациента изменяется в ходе подготовки и проведения курса лучевой терапии. Эти изменения могут привести к недооблучению мишени или повышенной дозе в органах риска.

Для адаптированной лучевой терапии (АЛТ) на основе компьютерной томографии в коническом пучке (СВСТ) при облучении детей мы применяли следующую методику: на КТ-сканере GE Light Speed RT16 были получены изображения пациентов, использованные для планирования лучевой терапии, а изображения СВСТ использовали для оценки эффекта от изменения анатомии пациента при облучении на ускорителе Elekta Synergy, оснащенный функцией XVI (X-ray Volume Image). С помощью планирующей системы Monaco 5.10 были созданы планы облучения пациентов на основании данных КТ и СВСТ. Дозу рассчитывали с алгоритмом Монте-Карло.

В результате разработана методика проведения АЛТ на основе данных КТ в коническом пучке, получаемых при проведении рутинной процедуры верификации положения пациента на столе ускорителя. Показаны варианты улучшения точности расчета дозы на изображениях СВСТ, их преимущества и недостатки. За период применения методики АЛТ на основе данных СВСТ представлены результаты использования СВСТ-изображений для оценки изменений анатомии пациента и, при необходимости, непосредственного проведения АЛТ для 7 пациентов. Максимальное отклонение между средней дозой в планируемом объеме мишени PTV, рассчитанной на основе данных КТ для первоначальных контуров пациента, которому проводили АЛТ, и рассчитанной для измененных контуров на основе данных СВСТ, достигло почти 6%.

Представленная методика проведения АЛТ у детей позволяет оценивать реализуемые планы в изменившихся условиях облучения, адаптировать лечебные планы и улучшить

качество лечения пациентов. Показаны преимущества и ограничения метода, а также исследованы перспективы использования СВСТ-изображений для проведения АЛТ.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗДОРОВЫХ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ: СБОР И АНАЛИЗ ДАННЫХ

А.А. Логинова, Д.А. Коконцев, А.В. Нечеснюк

ФГБУ «НМИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева» МЗ РФ
aloginova@gmail.com

Принимая клинические решения в лучевой терапии (ЛТ), большинство врачей ориентируются на материалы проекта QUANTEC (количественный анализ реакций нормальных тканей в клинике), которые были опубликованы в 2010 году [1] и содержат ценную информацию о толерантных дозах. Перенос данных, полученных для взрослых, в педиатрию вызывает обоснованные сомнения.

Существующие публикации, характеризующие поздние эффекты радиотерапии в детском и подростковом возрасте, как правило, основаны на ретроспективном анализе небольшого количества пациентов и были получены при применении устаревших методов ЛТ, не располагающих информацией о трехмерном распределении дозы внутри пациента. Анализировать токсичность радиотерапии впервые начала немецкая группа детских радиационных онкологов и гематологов, которые создали «Реестр для оценки поздних побочных эффектов после облучения в детском и подростковом возрасте» (RiSK) [2]. Полезность программы «RiSK» уже показана, и первые результаты уже были опубликованы [3–4]. Малое количество пациентов детского возраста, получавших облучение, отличие в радиочувствительности органов и тканей детского организма на этапах его развития и предполагаемые большие сроки наблюдения определяют сложность и долгосрочность проводимых исследований.

Цель представленной работы – получить данные о токсичности проведенной лучевой терапии в детском и подростковом возрасте. Для достижения этой цели было необходимо решить две основные задачи:

1. Разработать систему регистрации медицинских данных, на основании которой будут сделаны выводы о токсичности лучевого лечения.
 - Определить структуру и перечень вводимых данных, включающий как факторы зависящие от пациента, так и факторы зависящие от метода терапии.
 - Стандартизировать подходы к оконтуриванию.
 - Определить систему классификации степени радиационных повреждений.
 - Разработать соответствующую задаче базу данных.
2. Организовать наблюдение за пациентами после окончания курса ЛТ.
 - Разработать простую для использования электронную форму регистрации осложнений.
 - Определить архитектуру потоков данных и мест их хранения.
 - Определить необходимые временные промежутки сбора данных.
 - Определить лиц, ответственных за организацию сбора данных.

Получение и систематизация данных о результатах исследования токсичности лучевого лечения детей является сложной и долгосрочной задачей, которая требует квалифицированного мультидисциплинарного подхода, успешная реализация которого возможна только при объединении усилий национальных исследовательских центров и квалифицированном командном подходе. Результаты данной работы позволят прогнозировать и улучшать качество жизни пациентов, что особенно актуально для детей.

Однако при взаимодействии различных исследовательских групп, уже через несколько лет могут быть получены значимые результаты.

Литература

1. Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic. Review on the tolerance of normal tissue to therapeutic radiation . // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys., 2010, Vol. 76, №3, S1–S120.
2. Bölling T., Schuck A., Rube C. et al. Therapy associated late effects after irradiation of malignant diseases in childhood and adolescence. // Strahlenther. Onkol., 2006, Vol. 182, P. 443–449.
3. Bölling T., Schuck A., Willich N. et al. German register for detection of late sequelae after radiotherapy for children and adolescents (RiSK): Present status and first results. //Strahlenther. Onkol., 2007, Vol. 183(Suppl 2), P. 7–8.
4. Bolling T., Schuck A., Willich N. Study protocol of the German "Registry for the Detection of Late Sequelae after Radiotherapy in Childhood and Adolescence" (RiSK)/ // Radiat. Oncol., 2008 Vol. 3, P. 10.
- 5.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОДХОДА К ПЛАНИРОВАНИЮ РАДИОНУКЛИДНОЙ ТЕРАПИИ НА ОСНОВАНИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЦИНТИГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Ю.В. Лысак¹, В.А. Климанов¹, Б.Я. Наркевич^{2,3}

¹ Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, г. Москва

² Институт медицинской физики и инженерии, г. Москва

³Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина, г. Москва

lysakyulia@yandex.ru

Целью данной работы явилась разработка клинического метода оценки накопленной активности РФП в зоне интереса на основании моделирования методом Монте-Карло процессов переноса излучения в системе получения планарных сцинтиграфических изображений тела пациента при помощи гамма-камеры.

Для получения данных о накопленных очаговых дозах предложена схема расчета поглощенной дозы в опухоли на основе моделирования в программе MCNP результатов сцинтиграфического исследования на гамма-камере участка тела больного, в котором находится изучаемый патологический очаг [1]. Этапы получения необходимых данных включали моделирование сцинтиграфии на гамма-камере флакона с вводимой пациенту активностью РФП, расположенного на фиксированном расстоянии от коллиматора [2], и проведение аналогичного исследования в идентичной геометрии измерения в условиях нахождения того же значения активности РФП в патологическом очаге в теле больного. Для получения подобных расчетных результатов в программе MCNP был смоделирован адаптированный фантом человека Фишера-Снайдера [3]. Расчет проведен для различных размеров патологических очагов и различных глубин залегания опухоли.

Оценка величины накопленной активности и расчет поправочных коэффициентов по предложенной методике были проведены для РФП на основе как смешанных β - γ -излучателей ^{131}I и ^{177}Lu , так и для чистых β -излучателей ^{90}Y и ^{89}Sr , для которых регистрировали тормозное излучение, возникающее в теле пациента. Радиус рассмотренных патологических очагов в теле пациента, аппроксимированных сферической геометрией, менялся от 1 до 5 см, а глубины локализации опухоли в организме пациента – от центральной продольной линии фантома до его поверхности с шагом 1 см.

Рассчитанные для РФП на основе радионуклидов ^{131}I , ^{177}Lu , ^{90}Y , ^{89}Sr и представленные в работе коэффициенты, характеризующие поправки на поглощение и рассеяние излучения в геометрии задачи для различных глубин залегания патологического очага и различных его размеров, позволяют с достаточной точностью осуществлять в клинической практике оценку поглощенных доз в областях интереса на основании данных планарной сцинтиграфии.

Литература

1. Клепов А.Н., Кураченко Ю.А., Матусевич Е.С. и соавт. Применение методов математического моделирования в ядерной медицине. – Обнинск: Из-во «СОЦИН», 2006, 204с.
2. Sgouros G. Dosimetry of internal emitters. // J. Nucl. Med., 2005, Vol. 46, Suppl. 1, P. 18–27.
3. Fisher D.R. Assessments for high dose radionuclide therapy treatment planning. // Radiation protection dosimetry, 2003, 105, № 4, P. 581–586.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Б.Я. Наркевич^{1,2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва

² Ассоциация медицинских физиков России, Москва

narvik@yandex.ru

Цель работы – анализ основных литературных данных, в том числе и основных результатов собственных исследований, а также рассмотрение наиболее важных нерешенных проблем в области обеспечения радиационной безопасности (РБ) пациентов, персонала, отдельных лиц из населения и окружающей среды при использовании радиофармпрепаратов (РФП) в радионуклидной диагностике (РНД) и в радионуклидной терапии (РНТ).

Разработанные к настоящему времени технологии радиационной защиты и расчетные методики определения лучевой нагрузки на пациентов при проведении РНД позволяют оценить состояние РБ пациентов как приемлемое по совокупности социального и экономического критериев. Среди нерешенных проблем здесь наиболее важной является индивидуализация кривых удержания РФП в организме пациента как при РНД, так и при РНТ, что необходимо для уточнения лучевой нагрузки на пациента при РНД и для дозиметрического планирования РНТ. Необходимо разработать методики выбора вводимой пациенту оптимальной активности РФП, причем при РНТ с учетом толерантных доз для критических органов-мишеней с целью предотвращения возможных лучевых осложнений.

Многолетняя клиническая практика использования средств и технологий ядерной медицины позволила разработать эффективную систему мер по обеспечению РБ персонала подразделений РНД и РНТ. Здесь наиболее актуальной остается проблема повышения квалификации врачей-радиологов и особенно среднего медперсонала подразделений РНД и РНТ в области обеспечения РБ, в том числе и получения практических навыков по профилактике и устранению последствий различных радиационных аварий, особенно при РНТ.

С целью оценки лучевой нагрузки на отдельных лиц из населения была определена возможность использования в амбулаторном режиме различных терапевтических РФП. Также разработаны рекомендации по оптимизации мощности станций очистки жидких радиоактивных отходов в подразделениях РНТ.

При нашем участии разработаны, официально утверждены и успешно используются в подразделениях ядерной медицины России нормативные документы по обеспечению РБ при РНД *in vivo*, при РНТ и ПЭТ/КТ. В стадии разработки находится документ по обеспечению РБ в интервенционной радиологии, в том числе при процедурах прицельной РНТ под рентгенологическим контролем. Разрабатываются предложения по устранению противоречий между последней версией ОСПОРБ-99/2010 в редакции 2013 г. и действующими в настоящее время нормативными документами по ядерной медицине. Также разрабатываются предложения по объективизации специальной оценки вредных условий труда в подразделениях ядерной медицины.

РАБОТА ЖУРНАЛА "МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА"
в 2011–2017 годах

Т.Г. Ратнер¹, И.В. Назаров²

¹Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина

²Ассоциация медицинских физиков России, Москва

publisher@amphr.ru

Журнал «Медицинская физика» издается Ассоциацией медицинских физиков России при финансовой поддержке Министерства РФ по атомной энергии. Журнал основан в 1995 г. как официальный орган АМФР для пропаганды высоких медицинских технологий, публикации широкого спектра новейшей информации о медико-физических технологиях и аппаратуре в области лучевой диагностики, лучевой терапии, ядерной и лазерной медицины и других областях взаимодействия физики и медицины. Цель журнала – повышение уровня знаний широкой общественности в различных областях применения физики в медицине и в смежных областях науки. Отметим, что журнал входит в список ВАК и в список Web of Science, т.е. его публикации учитываются при защите диссертаций. По рейтингу цитируемости журнал входит в группу из первых двадцати журналов. Начиная с 2001 г. журнал выходит регулярно, 4 номера в год. За 2011–2017 годы вышло 27 номеров (№ 49-75).

Наибольшее количество публикаций (140) посвящено тематике по лучевой терапии. Это естественно, поскольку эта область радиационной физики развита в нашей стране, как и во всем мире, наиболее широко. На втором месте стоит ядерная медицина (42), работы в области медицинской биофизики (34), неионизирующих воздействий и лазерных технологий (30), и проблемы визуализации (28). Журнал уделяет много внимания вопросам экономики и организации, что особенно актуально в период переоснащения медицинских радиологических учреждений России. Кроме того, в каждом номере печатаются различные материалы: календарь конгрессов, юбилеи, некрологи, сведения о подготовке кадров и др. В целях повышения образования клинических медицинских физиков и врачей публикуются нормативные и рекомендательные документы, обзоры и лекции, что имеет большое значение для повышения квалификации физиков, особенно работающих в области лучевых технологий, поскольку отечественная литература по этим вопросам почти полностью отсутствует.

Над проблемами медицинской физики работают во многих городах России. За последнее время статьи поступили из 34 городов России, из ближнего (9 городов) и дальнего зарубежья (5 работ). В основном, это областные центры, где имеются университеты и медицинские институты и/или онкологические диспансеры. Это и наукограды с большим потенциалом в области изучения радиационных и других физических воздействий на человека, и конечно это институты Российской академии наук. Мы призываем всех медицинских физиков пропагандировать журнал среди специалистов различного медико-

физического профиля, а также представлять собственные статьи, лекции и обзоры для публикации в журнале «Медицинская физика».

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ «ОПТИМИЗАЦИИ» В СИСТЕМЕ ПЛАНИРОВАНИЯ MONACO

Е.С. Сухих^{1,2}, И.Н. Шейно³, Ю.А. Федотов³, М.А. Синягина¹, А.В.Вертинский¹

¹Томский областной онкологический диспансер, г.Томск

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

³Государственный научный центр РФ - Федеральный медицинский биофизический центр им.

А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва

e.s.sukhikh@tomonco.ru

Традиционно оценка качества дозиметрических планов лучевой терапии проводится по физическим критериям: степень покрытия PTV предписанной дозой и выполнение ограничений QUANTEC на дозу в органах риска. Такие оценки часто не дают однозначных рецептов для выбора наилучших планов облучения. Например, в системе планирования *Monaco* существует несколько функций, которые при различной их комбинации для «оптимизации» результатов расчёта физического покрытия опухоли предписанной дозой показывают различную степень охвата мишени. Так как алгоритм, используемый внутри каждого из подходов, до конца не ясен, необходим независимый контроль/проверка качества полученных гистограмм доза-объём, причем не столько с точки зрения физического соответствия, сколько с точки зрения ожидаемой биологической эффективности. В мировой практике для контроля качества и оптимизации лучевой терапии все шире применяются макроскопические радиобиологические критерии: вероятность контроля опухоли (Tumor Control Probability – TCP) и вероятность осложнения нормальных тканей (Normal Tissue Complication Probability – NTCP), позволяющие количественно оценить исход лучевого лечения, и на этой основе выбрать оптимальную схему облучения пациента [1, 2].

Целью работы является исследование возможностей использования различных комбинаций физических и биологических функций «оптимизации» в системе планирования MONACO (CMS/Elekta) для получения необходимого результата по биологической эффективности лучевой терапии. Данный материал позволит участникам Конгресса (радиотерапевтам и медицинским физикам) правильно составлять предписание (суммарную дозу и режим фракционирования), обращая внимание на тип, стадию и объем опухоли, плотность клоногенов, параметры радиочувствительности опухоли в линейно-квадратичной модели (α , α/β); параметры, определяющие оксигенацию и скорость пролиферации, а также правильно составлять набор физических и биологических функций «оптимизации» для эффективного лечения.

Литература

1. Allen Li X., Alber M., Deasy J.O. et al. The use and QA of biologically related models for treatment planning: short report of the TG-166 of the AAPM therapy physics committee. // Med. Phys., 2012, Vol. 39(3), P. 1386–1409.
2. Chapman J.D., Nahum A.E., Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology. – CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016 г. 190 p.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАДИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ЦЕНТРЕ РНЦ ОНКОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ им. Н.Н. АЛЕКСАНДРОВА

И.Г. Тарутин, Е.В. Титович

Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова, Минск, Республика Беларусь
itarutin@tut.by

В 2016 году Государственное учреждение «Республиканский НПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» в г. Минске (Беларусь) получило лицензию на образовательную деятельность по последипломному повышению квалификации в области онкологии и медицинской физики от Министерства образования Республики Беларусь. В Центре разработан целый ряд учебно-тематических курсов по онкологии на русском языке, в частности по вопросам контроля качества оборудования в лучевой терапии длительностью 40 часов. Целью данного курса является повышение квалификации медицинских физиков и инженеров радиологических отделений онкологических учреждений по вопросам технического обеспечения лучевой терапии злокачественных новообразований, а также контроля качества и дозиметрического обеспечения радиотерапевтических аппаратов.

Задачей программы обучающего курса является получение современных теоретических знаний и практических навыков в использовании современного высокотехнологичного радиотерапевтического оборудования, применяемого для облучения пациентов, организации контроля качества характеристик радиотерапевтических аппаратов, принципах и методах дозиметрического контроля медицинских ускорителей электронов. Основное внимание в программе уделяется техническим средствам лучевой терапии, методикам дозиметрического сопровождения и верификации облучения, а также гарантии и контролю качества аппаратов в течение всего периода их использования в клинической практике. Излагаемые методы технического обеспечения современной лучевой терапии освещены в соответствии с рекомендациями Международного Агентства по Атомной Энергии (МАГАТЭ), а также с действующими инструкциями по применению методов дозиметрического контроля и контроля качества оборудования для лучевой терапии, утвержденными Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Проводятся практические занятия, на которых курсанты получают необходимые практические навыки для грамотного осуществления контроля качества радиотерапевтического оборудования у себя на рабочем месте и в организациях здравоохранения.

Мы приглашаем медицинских физиков и инженеров радиотерапевтических отделений для участия в предлагаемом учебном курсе по вопросам контроля качества радиотерапевтического оборудования в Минск. С подробностями и условиями участия в работе семинаров можно ознакомиться на сайте нашего центра.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЧЕБНОМ ЦЕНТРЕ РНПЦ ОНКОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ им. Н.Н. АЛЕКСАНДРОВА

И.Г.Тарутин, Е.В.Титович, М.Н.Петкевич, Г.В. Гацкевич

Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова, Минск, Республика Беларусь
itarutin@tut.by

В 2016 г. Государственное учреждение «Республиканский НПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова» в г. Минске получило лицензию на образовательную деятельность по последипломному повышению квалификации в области онкологии и медицинской физики от Министерства образования Республики Беларусь. В центре

разработан целый ряд учебно-тематических курсов по онкорadiологии, в частности по планированию облучения и радиационной безопасности (РБ) в лучевой терапии. Слушателями курсов могут стать не только специалисты Беларуси, но и граждане других стран. Курсы будут проводиться на русском языке. Длительность курсов 40 часов.

В рамках учебного курса рассматриваются вопросы планирования высокотехнологичной лучевой терапии любых локализаций опухолей на современных линейных ускорителях электронов с использованием статических и динамических методик с модулированной интенсивностью облучения, с синхронизацией облучения с дыханием пациентов, стереотаксического облучения на ускорителях, а также на гамма-терапевтическом аппарате «ГаммаНож». Проводятся практические занятия по расчетам планов облучения на современных системах планирования Центра.

Применительно к РБ в лучевой терапии рассматриваются базисные дозиметрические величины; фоновое облучение; радиационный фон от искусственных радиоактивных источников; нормы РБ, концепция нормирования радиационного облучения; цена риска в системе обеспечения РБ, современные принципы нормирования облучения человека; основные категории облучаемых лиц, защита временем, количеством, расстоянием, виды защит; организация работ с закрытыми и открытыми источниками излучения и устройствами, генерирующими излучение, методы и средства индивидуальной защиты и гигиены; радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения и т.д. Проводятся практические занятия, на которых курсанты получают необходимые практические навыки для грамотного обеспечения РБ у себя на рабочем месте и в организациях здравоохранения. В частности, основное внимание уделяется следующим вопросам: характеристикам гамма-излучающего радионуклида; условиям проектирования защиты; инженерным методам расчета защиты от первичного гамма-излучения; расчетам необходимой толщины защиты; расчетам защиты от рассеянного гамма-излучения, прохождению излучения через неоднородности в защите и лабиринтам; защите от радиоактивных веществ, образующихся в воздухе под действием тормозного излучения.

Мы приглашаем медицинских физиков для участия в предлагаемом учебном курсе по вопросам дозиметрического планирования лучевой терапии и обеспечения радиационной безопасности в Минск. С подробностями и условиями участия в работе семинаров можно ознакомиться на сайте нашего центра.

ПЛАНИРОВАНИЕ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С УЧЕТОМ УСТРОЙСТВ ФИКСАЦИИ ПАЦИЕНТА

К.М. Фатеев^{1,2}, А.В. Нечеснюк¹, А.А. Логинова¹, М.С. Овсепян²

¹Федеральный Научно Клинический Центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева, г. Москва.

²Национальный Исследовательский Ядерный Университет «Московский Инженерно Физический Институт», г. Москва.

k.m.fateev@gmail.com.

Дозиметрические эффекты, возникающие, при прохождении радиации через деку стола и устройства фиксации пациента представляют собой комплексное изменение дозы: увеличение кожной дозы, уменьшение дозы в мишени и изменение распределения дозы в остальных тканях. Обычно при расчете дозы вносятся поправки нахождение излучения через лепестки коллиматора, рассеяние и неоднородность тела пациента, но изменение дозы при прохождении дозы через деку стола и устройства фиксации часто не учитываются. Для улучшения воспроизводимости позиционирования пациента используются такие комбинации устройств фиксации, как подголовник, фиксирующие планки, вакуумные матрасы и дека стола, которые увеличивают дозу в коже и изменяют дозу в

мишени. Часто эти эффекты игнорируют или недооценивают. В работе показаны дозиметрические эффекты при прохождении пучка фотонов через деку стола и различные устройства фиксации. Целью работы явилось исследование наиболее точного способа учета влияния стола и фиксирующих устройств, которые были предложены в рекомендациях AAPM TG-176 «Dosimetric effects caused by couch tops and immobilization devices» (Med. Phys., 2014, Vol. 41, №6, С. 2-30).

Первый способ – при разметке на компьютерном томографе (КТ) использовать стол и средства фиксации, идентичные средствам фиксации, используемым при лечении пациента. При разметке выбирать поле сканирования таким образом, чтобы дека стола и все средства фиксации полностью входили в поле зрения сканирования КТ, а при оконтуривании были включены во внешний контур. При этом расчет поглощенной дозы производится исходя из соотношения между числами Хаунсфилда и электронной плотностью, определяемыми в системе планирования.

Второй способ – использовать вшитые производителем планирующей системы, готовые КТ-модели деки стола, заранее проверив их индексацию. Также создать КТ модель стола и средств фиксации вручную, убедившись, что сохранены индексация стола и все его неоднородности. Произвести дозиметрическую оценку поглощения дозы, на основании которой ввести в систему планирования модели устройств фиксации и соответствующие плотности, которые будут напрямую использоваться для расчета дозы в системе планирования.

Мы исследовали распределение дозы в фантоме с матрицей детекторов IBA MatriXX Evolution, который был отсканирован со всеми вышеперечисленными устройствами фиксации. Все устройства фиксации и фантом были оконтурены. Произведена дозиметрическая оценка вклада поглощения дозы от каждого устройства фиксации, используемого при дистанционной лучевой терапии в отделении ЛТ НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева.

Дека стола, фиксирующие устройства и комбинация фиксирующих устройств могут внести значимый вклад в дозовое распределение в пациенте. Все фиксирующие устройства имеют разную радиологическую толщину и начинают работать как болнос, увеличивая дозу в коже и уменьшая дозу на глубине. Поглощение через карбоновую деку стола меняется от 2% до 6% и более в местах с более плотной структурой. Эти значения увеличиваются с использованием комбинации фиксирующих устройств и доза в коже может достигать 100% от предписанной дозы в мишени.

Риск неправильного расчета дозового распределения в пациенте планирующей системой увеличивается при отсутствии учета фиксирующих устройств. Современные планирующие системы имеют возможность точно учитывать все фиксирующие устройства, присутствующие в расчете распределения дозы.

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ И УЧЕТА ДОЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУР КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В КОНИЧЕСКОМ ПУЧКЕ

Хромов С.С., Чертенков Е.М.

НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ, Москва
H Sergey88@gmail.com

В настоящее время в условиях достаточно широкого внедрения в клиническую практику процедур лучевой терапии под контролем изображений (IGRT) с применением устройств бортовой визуализации в коническом пучке, а также использования рентгеновских симуляторов с функцией КТ, достаточно остро возникает проблема измерения дозы, а также оценка эффективной дозы, получаемой пациентом при различных протоколах сканирования

и его интенсивности. Очевидно, что в связи с большим количеством рассеянного излучения, обусловленным геометрией пучка, асимметрией дозового распределения в связи с увеличением дозы в начальном и конечном положении гантри, неоднородностью дозового профиля пучка и его большой протяженностью (превышающей 10 см) обычный подход, применяемый в компьютерной томографии (КТ) в веерном пучке, использовать нельзя. Более того, в настоящее время практически нет единых протоколов, регламентирующих измерение индекса дозы в коническом пучке, подобно таковому для веерного пучка.

В работе представлен детальный обзор различных подходов к проблеме при использовании различного оборудования, а также расчетного метода, на базе которого в дальнейшем можно составить инструкцию по измерению и оценке дозы для КТ в коническом пучке в зависимости от имеющихся ресурсов: концепция интегральной дозы на оси пучка (согласно AAPM-111) с использованием цилиндрического фантома из ПММА и камеры типа Farmer, концепция Cone-Beam Dose Index (Адаптация Computed-Tomography Dose Index CTDI к коническому пучку) с использованием CTDI-фантома и соответствующей камеры (pencil chamber), использование дозиметрии в антропоморфных фантомах RANDO, особенности работы с мультиметрами и применение расчетных методов, таких как ImPACT Calculator.

Учитывая, что предположительная дозовая нагрузка на критические органы от процедур КТ в коническом пучке может превышать 1 Гр, данный обзор позволит в рамках отделений лучевой терапии разработать протоколы оценки дозовой нагрузки на пациента, не противоречащие стандартам МЭК 60601-2-44 и Европейского Руководства по оценке качества компьютерной томографии, что, в свою очередь, поможет рационализировать использование различных протоколов сканирования для различных локализаций заболевания, а также учитывать дозовую нагрузку от процедур визуализации при проведении дистанционной лучевой терапии.

УРОВНИ ОБЛУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПЭТ-ДИАГНОСТИКИ В РОССИИ

Л.А.Чипига^{1,2}, И.А.Звонова¹, Д.В.Рыжкова², М.А.Меньков³, М.Б.Долгушин³

¹ФБУН НИИ радиационной гигиены им. П.В.Рамзаева, Санкт-Петербург,

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина», Москва

larisa.chipiga@gmail.com

Представлены данные о позитронно-эмиссионных томографических (ПЭТ) исследованиях, проводимых в России, протоколах сканирования и дозах облучения пациентов. Сбор информации проводился путём анкетирования персонала отделений ПЭТ-диагностики в период с 2012 по 2017 г. Всего обследовано 19 отделений из 12 регионов Российской Федерации, девять из которых оснащены собственными отделениями производства радионуклидов и радиофармпрепаратов (РФП). Почти все отделения ПЭТ-диагностики в России укомплектованы современными аппаратами, совмещенными с рентгеновскими компьютерными томографами (КТ), которые предназначены для проведения ПЭТ и КТ сканирований в рамках одного исследования. В каждом отделении собирали информацию о видах исследований, применяемых РФП и их активностях, вводимых стандартному пациенту (масса тела 70±5 кг), а также параметрах протоколов КТ-сканирования и дозах облучения пациентов. Эффективные дозы, полученные пациентами за одно ПЭТ/КТ исследование, определяли, как сумму доз внутреннего облучения от

введенного РФП [1, 2, 3, 4] и внешнего рентгеновского облучения при КТ сканировании [5, 6]. Согласно полученным данным, в России проводятся ПЭТ-исследования всего тела с ^{18}F -фтордезоксиглюкозой (^{18}F -ФДГ), ^{18}F -холин, ^{11}C -холин, ^{68}Ga -PSMA, ^{68}Ga -DOTA-TATE, ^{68}Ga -DOTA-NOC, исследования головного мозга с ^{18}F -ФДГ, ^{11}C -метионин, ^{18}F -холин, ^{18}F -тирозин, исследования миокарда с ^{13}N -аммонием. Дозы облучения пациентов от ПЭТ/КТ исследований лежат в диапазоне 3–40 мЗв. Наибольшие дозы получают пациенты при исследовании всего тела – около 17 мЗв, при исследовании головного мозга – 3,4–4,8 мЗв, при исследовании миокарда – 2,7 мЗв. При этом КТ-сканирование вносит вклад от 65% до 95% в дозу облучения пациента при исследовании всего тела и 20–30% при исследовании головного мозга. При дополнительных многофазных КТ-исследованиях с введением контрастного вещества доза может увеличиться до 15 мЗв при исследовании головного мозга, до 25–30 мЗв при исследовании всего тела и до 35–40 мЗв при исследовании миокарда.

Для оптимизации проведения ПЭТ- исследований, сравнения результатов, полученных в разных отделениях ПЭТ-диагностики, и повышения диагностической ценности данного метода необходима стандартизация используемых протоколов сбора и обработки данных. Оптимизация радиационной защиты пациентов возможна за счёт использования низкодозового режима КТ-сканирования вместо диагностического, создания специальных протоколов для отдельных групп пациентов, корректного применения системы автоматического изменения силы тока и современных методов реконструкции изображения; обучения медицинского персонала техническим приёмам снижения дозы и знаниями в области радиационной безопасности.

Литература

1. МУ 2.6.1.3151-13 «Оценка и учет эффективных доз у пациентов при проведении радионуклидных диагностических исследований».
2. International Commission on Radiological Protection. Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A Compendium of Current Information Related to Frequently Used Substances. // ICRP Publication 128. Ann. ICRP 44(2S), 2015.
3. Herrmann K., Bluemel C., Weineisen M. et al. Biodistribution and radiation dosimetry for a probe targeting prostate-specific membrane antigen for imaging and therapy. // J. Nucl. Med. 2015. Vol. 56. №6. P. 855–861.
4. Sandström M., Velikyan I., Garske-Román U. et al. Comparative biodistribution and radiation dosimetry of ^{68}Ga -DOTATOC and ^{68}Ga -DOTATATE in patients with neuroendocrine tumours. // J. Nucl. Med. 2013. Vol. 54. №10. P. 1755–1759.
5. МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований».
6. Чипига Л.А., Голиков В.Ю., Шлеенкова Е.Н., Поздняков А.В. Оценка коэффициентов перехода от произведения дозы на длину сканирования к эффективной дозе для КТ всего тела путем фантомных экспериментов. // Мед. физика 2016. №4. С. 55–62.

— —

Акмалов Булат Альбертович. НИИДОГ – 7 лет- mxat12@yahoo.com

Алексеев Алексей Григорьевич. – – ст.н.с., к.т.н., р.т. 8-49677-13827, мобил 7(910)478 06 97
Alexeev1956@yandex.ru

Антипов Андрей Владимирович. НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ, Протвино +7(916) 388 7311

Баянкин Сергей Николаевич. – Екатеринбург, 21 год +7 922 201 33 32, snbayankin@gmail.com

Белова Анна Андреевна. – РОНЦ 4 г.

Васильев Владимир Николаевич. ФГБУ "РНЦРР" МЗ России, +7 (916) 3111259 e-mail:
vnvasil@orc.ru

Головина И.А. ПСПбМУ им. акад. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург igolovina@bk.ru,
8(905)2020327, ??

Горлачев Геннадий Ефимович. РОНЦ - ggorlachev@outlook.com

Далечина Александра Владимировна. – 8 лет, к. физ.-мат. н., медицинский физик, +7(916)870
54 09, adalechina@nsi.ru

Денисова Наталья Васильевна. – Новосибирск - В.н.с, проф. NVDenisova2011@mail.ru

Захаров И.Д. Петрозаводск –

Кирпичев Юрий Сергеевич. - онкостоп– 5 г.

Кислякова Марина Васильевна. – АМФР – amphr@amphr.ru,

Крылова Татьяна Алексеевна. 8 лет - tanya_mifi@list.ru

Климанов Владимир Александрович. – поф. -55 лет – vaklimanov@mail.ru

Коконцев Дмитрий Александрович. – 10 лет - инженер-дозиметрист отделения ЛТ
НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева. +7 (903)140-88-92.– kokoncev_d@mail.com

Костюченко Валерий Валерьевич. – 17 лет, +7(910)407-70-98; +7(495)609-28-06 АО
«Деловой Центр Нейрохирургии» Москва vkostjuchenko@nsi.ru

Лаврова Мария Владимировна – СПб - 18??

Лебедева Жанна Сергеевна. – 8 лет - к. ф.-м.н., мед. физик ПСПбГМУ им. И.П.
Павлова, С.-Пб, +7-921-9720853 - zhanna-med.phys@mail.ru,

Лисовская Анастасия Олеговна. – 4 г.- НМИЦ ДОГ - nastya_lis95@mail.ru

Логинова Анна Анзоровна. НМИЦ ДОГ - старший мед. физик отделения ЛТ- 9 лет.
+7(916) 314 87 01 aloginova@gmail.com

Лысак Юлия Витальевна. –Тел.: +7 (910) 003 27 06 - lysakyulia@yandex.ru

Моисеев Алексей Николаевич. – ООО «МЕДСКАН» – 8(926)564 97 99
alexei.moiseev@gmail.com

Наркевич Борис Ярославович. – 48 лет– +7-903-976-42-26 narvik@yandex.ru

Ратнер Татьяна Григорьевна. – 50 лет publisher@amphr.ru

Сухих Евгения Сергеевна. – Томск - 7 лет - e.s.sukhikh@tomonco.ru

Тарутин Игорь Германович. – 55 лет Стаж 55 лет tel: +375291181240 - itarutin@tut.by

Фатеев Константин Михайлович. – 4 г.- k.m.fateev@gmail.com

Хромов Сергей Сергеевич. – – 6 лет +7 (905) 757 17 42. HSergey88@gmail.com

Чипига Лариса А. – 5 лет larisa.chipiga@gmail.com

Название: **Статистический анализ верификации индивидуальных дозиметрических планов на устройстве портальной визуализации и дозиметрии (EPID)**

Направление: **Медицинская физика**

Авторы: И.А. Головина, Ж.С. Лебедева

ПСПбМУ им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург

89052020327, igolovina@bk.ru, zhanna-med.phys@mail.ru

Цель работы

Проведение статистического анализа верификации индивидуальных дозиметрических планов на устройстве портальной визуализации и дозиметрии.

Материалы и методы исследования

Перед началом лечения ЛТМИ (лучевая терапия с модуляцией по интенсивности) план должен пройти обязательную верификацию [1].

Для 52 пациентов при помощи планирующей системы Eclipse был составлен ЛТМИ план лечения и затем на ускорителе Varian Unique, оснащенным динамическим МЛК, был отпущен на EPID панель типа aSi500, Varian Portal Dosimetry System.

При помощи гамма анализа по критерию 3% 3 мм было произведено сравнение расчетных дозовых распределений с распределениями, полученными на портальном устройстве визуализации. В общей совокупности была проведена проверка 652 лечебных полей. Для каждого поля были рассчитаны три параметра согласия данных – $\gamma_{\%} > 1$ (процент точек, имеющих гамма-индекс больше 1), γ_{\max} (максимальное значение гамма индекса) и γ_{avr} (среднее значение гамма индекса) для обоих критериев прохождения – глобального и локального – с использованием оригинального и улучшенного алгоритмов. Для каждого параметра было найдено стандартное отклонение и выявлен процент полей, выпадающих за 1 SD, 2SD, 3 SD. Было отмечено влияние «эффекта руки» на результаты [2].

Результаты исследования

1. Полученные данные в совокупности со стандартным отклонением – $\gamma_{\%} > 1 = 0,37 \pm 0,39$, $\gamma_{\max} = 1,88 \pm 0,65$ и $\gamma_{\text{avr}} = 0,17 \pm 0,07$ – находятся в хорошем согласии с данными, опубликованными в работах [3, 4].
2. Анализируя данные о количестве полей, попадающих в интервал 1, 2 и 3 стандартных отклонений, было отмечено, что порог по гамме составляет 14% полей за 1 SD. Это

означает, что при анализе плана пациента выпадение 14% и менее полей является допустимым.

3. При помощи программного обеспечения Dynalog file viewer (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA) была проанализирована информация о запланированном и фактическом положении всех лепестков МЛК. Совместный анализ параметров точности установки лепестка и результатов гамма анализа для 10 экспериментов позволил заключить, что отклонение в положениях МЛК незначительно.

4. Сравнение данных, полученных при использовании улучшенного и оригинального алгоритмов гамма анализа, показало, что на результаты глобальной оценки смена алгоритма влияния не оказывает. Однако имеет место сильное расхождение результата при локальной оценке.

Заключение

Традиционный метод гамма анализа, рекомендованный в литературе с критерием прохождения по 3% 3mm, является недостаточным для принятия решения о клинической приемлемости плана. Критерии оценки воспроизводимости плана должны строиться не на прохождении какого-либо критерия, рекомендованного в литературе, а на статистике, собранной на конкретном оборудовании. Перед началом верификации плана лечения необходимо исключить влияющие на результат ошибки – позиционирование и дозиметрический отклик портального дозиметра, выход ускорителя.

Ссылки на литературные источники

1. American College of Radiology. Practice Guideline for Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT). Reston, VA: American College of Radiology; 2007
2. A field size specific backscatter correction algorithm for accurate EPID dosimetry. Sean L. Berry Med. Phys. 37, 2425 (2010)
3. Howell RM, Smith IPN, Jarrio CS: Establishing action levels for EPID-based QA for IMRT, Journal of Applied Clinical Medical Physics, Vol. 9, 2008, p. 16-25
4. van Zijtveld M, Dirkx ML, de Boer HC, Heijmen BJ. Dosimetric pre-treatment verification of IMRT using an EPID; clinical experience. Radiother Oncol. 2006;81:168–75.

«Вопросы нормативного и метрологического регулирования в рентгенотерапии»

Тимошина Наталья Олеговна

Медицинская физика

Заведующий лаборатории испытаний приборов и аппаратов для лучевой диагностики и терапии ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора, Россия, Москва.
timoshina@vniimt.org

Регулирование требований обеспечения качества в рентгенотерапии в Российской Федерации в настоящий момент обеспечивается применением СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований». Таким образом, действующий СанПиН предписывает обязательность проведения контроля эксплуатационных параметров рентгенотерапевтических аппаратов. На основании чего же их проводить? Существующий ГОСТ Р 50267.8-93 «Изделия медицинские электрические. Часть 2. Частные требования безопасности к терапевтическим рентгеновским аппаратам напряжением от 10 кВ до 1 МВ» является стандартом, предназначенным для производителя. Более того, в данный момент отсутствует и методика (нормативный документ) проведения клинической дозиметрии в рентгенотерапии для обеспечения задач планирования облучения и выполнения требований гарантий качества.

Вопросы контроля эксплуатационных характеристик рентгеновских аппаратов для диагностики отрегулированы семейством стандартов, опирающихся на ГОСТ Р 51746-2001 «Оценка и контроль эксплуатационных параметров рентгеновской аппаратуры в отделениях (кабинетах) рентгенодиагностики.

Часть 1. Общие требования». Было бы логично создать что-то аналогичное и в вопросах контроля эксплуатационных характеристик рентгенотерапевтических аппаратов. Пути реализации данной задачи могут быть разнообразными – от написания стандарта(-ов), выпуска методических рекомендаций (руководящего документа) до аттестации методики проведения данных испытаний и внесения ее в реестр в утвержденном законом порядке.

Основные характеристики, подлежащие контролю – это механические, электрические и радиационные, т.к. именно они обеспечивают качество выполнения медицинской процедуры. Таким образом, видится логичным следующий минимальный перечень контролируемых характеристик:

- измерение анодного напряжения (в настоящее время возможно только до 150 кВ, анодное напряжение выше 150 кВ измерять нечем);
- измерение воздушной кермы;
- измерение слоя половинного ослабления;
- измерение однородности пучка;
- подтверждение воспроизводимости заданной дозы;
- калибровка пучка излучения;
- распределение дозы в воде (водно-эквивалентном фантоме), профили дозы;
- механические характеристики штатива (фиксация, точность перемещений, отсутствие самопроизвольных перемещений и т.д.);
- выполнение требований электрической безопасности;
- выполнение требований радиационной безопасности.

Количество характеристик, требующих контроля, можно уменьшить, но, как минимум, регулярное измерение слоя половинного ослабления и подтверждение выполнения требований безопасности эксплуатации рентгеновского оборудования, позволит медицинскому физическому иметь представление о верности имеющихся у него кривых распределения доз (профилей) для выполнения адекватного планирования лучевой терапии.

Экспериментальная радиобиология.

Состояние и перспективы применения нейтронных генераторов в нейтрон-захватной терапии

Лучевая терапия; ядерная медицина

Таскаев С.Ю.

Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет

Тел.: + 7 383 3294121
e-mail: taskaev@inp.nsk.su

Перспективной методикой лечения злокачественных опухолей является бор-нейтронозахватная терапия (БНЗТ) [1, 2], обеспечивающая избирательное уничтожение клеток опухоли путём накопления в них стабильного нерадиоактивного изотопа ^{10}B и последующего облучения нейтронами. В результате поглощения нейтрона бором происходит ядерная реакция с большим выделением энергии в клетках опухоли, что приводит к их гибели. Доклад знакомит слушателей с основами бор-нейтронозахватной терапии, этапами её развития, современным состоянием реализации проектов создания ускорительных источников эпитепловых нейтронов и перспективами их применения. Отдельное внимание в докладе уделено проекту источника эпитепловых нейтронов на основе ускорителя-тандема с вакуумной изоляцией и литиевой мишени [3].

- [1] Neutron Capture Therapy. Principles and Applications, Ed. by W. Sauerwein, A. Wittig, R. Moss, and Y. Nakagawa. Springer-Verlag, 2012.
- [2] С.Ю. Таскаев, В.В. Каныгин. Бор-нейтронозахватная терапия. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016.
- [3] С.Ю. Таскаев. Ускорительный источник эпитепловых нейтронов. Физика элементарных частиц и атомного ядра. Том 46, № 6 (2015) стр. 1770-1830.

Образовательная цель доклада: Доклад “Состояние и перспективы применения нейтронных генераторов в нейтрон-захватной терапии” знакомит слушателей с основами бор-нейтронозахватной терапии, этапами её развития, современным состоянием реализации проектов создания ускорительных источников эпитепловых нейтронов и перспективами их применения.

Ожидаемые результаты: Участники получают представление о бор-нейтронозахватной терапии, о её современном состоянии и о перспективах её применения.

Дополнительная информация о лекторе: доктор физ.-мат. наук, опыт работы по специальности 34 года, 1 монография, 79 статей в рецензируемых научных журналах, 15 патентов на изобретение, более сотни докладов на конференциях.

Согласен на публикацию тезисов в сборнике.

**Относительная биологическая эффективность адронов и ионов углерода по данным
клоногенной активности клеток В-16
(направление: экспериментальная радиобиологии)**

Бекетов Е.Е.*, Исаева Е.В., Ульяненко С.Е.

Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ
«Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства
Здравоохранения Российской Федерации (МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ
радиологии» Минздрава России

+7-910-514-99-47; beketov.ee@yandex.ru

Введение. Проблемы радиорезистентности ряда онкологических заболеваний и необходимость в снижении дозовых нагрузок на здоровые ткани (включая критические органы) требует применения не только стандартных видов ионизирующих излучений (фотонные излучения, электроны), но и тех, что обеспечивают большую биологическую эффективность, слабую зависимость от кислородного эффекта, а также конформность облучения. Целью данной работы является сравнение основных радиобиологических характеристик фотонов, электронов, протонов, нейтронов и ионов углерода.

Материалы и методы. В качестве основной тест-системы использовали оценку клоногенной активности мышиной меланомы В-16. Аппроксимация данных проводилась по линейно-квадратичной модели. Источником γ -излучения служил ^{60}Co установки «Луч», электронов – терапевтический ускоритель «Novac-11» (Италия), протонов – терапевтическая установка «Прометеус» разработки ЗАО «Протом». Облучение нейтронами с энергией 14 МэВ проводили на генераторе НГ-14 разработки ВНИИА. Немодифицированный пучок ионов углерода получали на каскаде из трех ускорителей И-100 – У-1,5 – У-70 Курчатовский институт – ИФВЭ, Протвино

Результаты. Данные по основным радиобиологическим характеристикам ряда адронов и ионов представлены в таблице. Можно отметить, что в большинстве случаев дозовые зависимости носили линейно-квадратичный характер. В случае быстрых нейтронов и ионов углерода, которые обладают высоким значением ОБЭ, наблюдался строго линейный характер зависимости эффекта от дозы. В области после пика Брэгга дозовая зависимость носила выраженный квадратичный компонент, обусловленный отличным от плато и пика Брэгга спектром вторичных частиц.

Основные радиобиологические параметры адронов и ионов

Тип излучения	α/β , Гр	SF2 (2 Гр)	ОБЭ $_{\alpha/\alpha}$	ОБЭ $_{2\text{Гр}}$	ОБЭ $_{10\%}$
γ -излучение	9,5	0,577	-	-	-
Электроны	5,0	0,629	0,7 \pm 0,1	0,9 \pm 0,1	1,0 \pm 0,1
Протоны: 1 поле	28	0,433	1,7 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2	1,2 \pm 0,1
Протоны: 3 поля	30	0,342	2,2 \pm 0,2	1,9 \pm 0,2	1,5 \pm 0,2
Быстрые нейтроны	>100	0,180	4,8 \pm 0,5	3,8 \pm 0,4	2,5 \pm 0,3
Ионы углерода: плато	83	0,305	2,6 \pm 0,3	2,1 \pm 0,2	1,6 \pm 0,2
Ионы углерода: пик Брэгга	∞	0,046	6,8 \pm 0,7	5,6 \pm 0,6	4,1 \pm 0,4
Ионы углерода: область после пика	1,8	0,260	1,8 \pm 0,2	2,1 \pm 0,2	2,4 \pm 0,2

Можно отметить, что, несмотря на различные механизмы взаимодействия излучения с биологической тканью, показатель ОБЭ на уровне 10% выживаемости клеток удовлетворительно коррелирует с величиной ЛПЭ.

Заключение. Были получены ключевые количественные радиобиологические характеристики основных видов адронов и ионов, используемых для лучевой терапии злокачественных новообразований: фотонов, электронов, протонов, нейтронов и ионов углерода. Показана вариация ОБЭ и различный характер дозовых зависимостей, обусловленный спектром вторичных частиц, формируемых при облучении в биологической ткани.

Согласен на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках

Образовательная цель:

Некоторые радиобиологические характеристики действия адронов и ионов углерода

Ожидаемые результаты:

Лекция посвящена анализу особенностей действия высокоионизирующего излучения и перспективам их использования в медицине

Дополнительная информация о лекторе:

Бекетов Евгений Евгеньевич, 31 год, к.б.н., заведующий лабораторией научно-методического развития радиологических технологий. Опыт работы по специальности - 12 лет, автор 24 публикаций в изданиях из списков РИНЦ, Scopus и Web of Science.

ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОМОДИФИЦИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ТКАНИ

Экспериментальная радиобиология

Гиневский Д.А., Ижевский П.В., Шейно И.Н.

Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр им.А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва

8-915-336-18-04, izhevski@rambler.ru

При разработке инновационных бинарных технологий лучевой терапии злокачественных новообразований дозовое распределение следует распределению радиомодифицирующего агента (РМА) в ткани [1]. При нейтрон-захватной терапии в качестве РМА традиционно рассматриваются ^{10}B -фениланин или ^{157}Gd на различных носителях. Следовательно, информация о распределении РМА в клетках и тканях, равно как во всём организме,

необходима для расчета дозовых нагрузок. Современные модели фармакокинетики лекарственных средств описывают процессы происходящие в условных «камерах» (кровь–орган– опухолевая ткань), но не позволяют описать пространственное распределение препарата как внутри опухоли, так и на границе «опухолевая/ здоровая» ткань.

Цель работы: разработка трёхмерной математической модели процесса пространственного распределения РМА в тканях организма в зависимости от концентрации препарата в крови.

Метод предполагает представление биологической структуры в виде случайно неоднородной среды, в которой происходит процесс рассасывания РМА. При этом параметры, которые невозможно строго определить в эксперименте на животных (в силу большого количества влияющих на них факторов), приняты как величины подчиняющиеся законам несвязанных между собой случайных процессов [2].

Параметрами модели являются частная реализация случайного процесса, построенного на базе превалирующего биологического процесса, значения которого могут быть определены экспериментально. Например, константы Михаэлиса, максимальные скорости ферментативных биохимических реакций, удельная объемная скорость пиноцитоза и т.д. При этом коммулянтами этого процесса могут служить структуры или структурные нарушения, различные микробиологические процессы. Например, плотность кровеносных сосудов, образование канальцев в кровеносных капиллярах, клеточная плотность, извилистость межклеточной среды и т.д.

Результаты: Решение системы из 4 уравнений со случайными коэффициентами, позволило получить оценки динамики распределения $^{10}\text{В}$ -фениланина в объёме от 1 см^3 содержащем клетки опухоли и здоровых тканей.

Заключение: Разработанная модель представляется единственно возможной для получения необходимой информации по пространственно-временному распределению препаратов с заданными физико-химическими свойствами на макро- и микро- уровнях биологической ткани.

Литература

1. Sheino I.N. Dose-supplementary therapy of malignant tumors. // Advances in Neutron Capture Therapy 2006. Proceedings of ICNCT-12. /Edited by Y. Nakagawa, T. Kobayashi and H. Fukuda. October 9-13, 2006 Takamatsu, Kagawa, Japan. p.531-534.

2. Кляцкин В.И. Стохастические уравнения и волны в случайно-неоднородных средах. "Наука," 1980.–335 с.

1. Образовательная цель доклада: Доклад «Фармакокинетическая модель распределения радиомодифицирующих препаратов в ткани» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для врачей-онкологов, радиологов, радиобиологов и медицинских физиков, проблемой оценки кинетики распределения препаратов в микрообъёме (1 см³) ткани.

2. Ожидаемые результаты: Участники смогут использовать полученные результаты при оптимизации планирования экспериментальных и клинических работ с применением лекарственных средств и диагностических препаратов.

3. Дополнительная информация о лекторе:

Ижевский Павел Владимирович – кандидат медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБУ ГНЦ РФ - ФМБЦ им.А.И. Бурназяна ФМБА России, опыт работы по специальности – с 1985 года (32 года); количество публикаций и/или лекций, прочитанных по теме: более 20.

Авторы согласны на публикацию тезисов в сборниках.

**Оценка эффективности бинарной лучевой терапии с использованием бор- и золотосодержащих соединений на основе гиалуроновой кислоты
(направление: Экспериментальная радиобиология)**

Корякин С.Н., Ульяненко С.Е., Бекетов Е.Е., Исаева Е.В., Ульяненко Л.Н.

МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Обнинск
korsernic@mail.ru

К одному из важных путей повышения эффективности лучевой терапии радиорезистентных злокачественных новообразований относят использование бинарных методов воздействия – нейтрон-захватную (НЗТ) и фотон-захватную (ФЗТ) терапии. Обладая разными физическими принципами, и тот, и другой методы позволяют локально увеличить поглощенную дозу исключительно в зоне опухоли. Лимитирующим фактором реализации технологий является создание условий для достаточно высокого накопления в опухоли специфичных химических элементов: для НЗТ – с высоким сечением захвата тепловых нейтронов, для ФЗТ – с большим атомным номером.

Цель работы – изучение распределения комплексов гиалуроновой кислоты (ГК) с бором и золотом по органам и тканям животных-опухоленосителей для оценки целесообразности использования этих соединений для задач НЗТ и ФЗТ.

Соединения для исследований предоставил Международный научно-исследовательский центр инновационных технологий «МАРТИНЕКС» (Россия, Москва): препарат Боргиал на основе ГК и стабильного изотопа ^{10}B (3 мг/мл) и два комплекса ГК с меланином в разной концентрации (40 и 80 мг/мл), содержащих 15 и 22 мг/мл Au (соединения С-1 и С-2 соответственно). Эксперименты проводили на мышах-самцах линии F1 (СВАхС₅₇В1₆) с меланомой В-16 (объем опухоли перед введением препаратов достигал 0,8-1,2 см³). Соединения с В и Au вводили внутриопухолево в объеме 0,1 мл. Через разные промежутки времени после введения у декапитированных под наркозом животных отбирали образцы тканей для последующего анализа на содержание бора или золота на приборе ICP-OES (Varian, Австралия).

Максимальное содержание ^{10}B в опухоли (55 мкг/г) наблюдается через 15 мин после введения; через 1 ч оно уменьшается в 2 раза, а к 3 ч – более чем в 5 раз. Значительного накопления препарата в печени, почках, селезенке и легких не отмечено.

Через 30 мин после введения золотосодержащих веществ концентрация Au в опухоли достигала 180 и 260 мкг/г, соответственно. Несмотря на меньшую концентрацию Au в опухоли при введении С-1, отмечена его лучшая, по сравнению с соединением С-2, способность удерживаться в опухоли (до 3 ч). Это приводит к более высоким значениям градиентов накопления опухоли/кровь и опухоль/кожа через 1ч после введения С-1. Результаты экспериментальной ФЗТ свидетельствуют о выигрыше в дозе: отмечены сопоставимые эффекты по реакции опухоли при локальном облучении в дозах 28 и 32 Гр на фоне меньшей выраженности кожных реакций, соответственно с препаратом и без него.

Полученные данные позволяют сделать заключение о перспективности использования нетоксичных соединений на основе ГК и ^{10}B для задач борнейтрон-захватной терапии, а при использовании золотосодержащих соединений – для ФЗТ.

**Физико-математические аспекты дозиметрии плотноионизирующих излучений
(направление: Медицинская физика)**

Соловьев А.Н., Лычагин А.А., Сабуров В.О., Ульяненко С.Е.

МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, г. Обнинск
+7 484 399-32-97 доб. 7391, salonf@mrrc.obninsk.ru

Изучение принципов и механизмов действия плотноионизирующих излучений является одной из важнейших задач фундаментальной и прикладной радиологии, а также радиофизических исследований. Пространственная структура трека таких излучений в случае попадания в биологические объекты (тело человека), может вызывать комплексные повреждения молекулы ДНК, которые, в отличие от действия редкоионизирующих излучений, аналогичных по структуре фоновому уровню радиации, трудно репарируются силами организма. В этом же аспекте рассматривается работа микроэлектронных компонент, например, при дальних космических перелётах, когда солнечный и галактический ветер либо радиационные пояса Земли могут вносить существенные помехи в работоспособность электронных изделий. Дозиметрия плотноионизирующих излучений, так и редкоионизирующих с наличием плотноионизирующей компоненты (протоны, лёгкие ядра), также неразрывно связана с характеристикой линейной передачи энергии (ЛПЭ) изучаемого излучения, которая для подавляющего большинства физических дозиметрических систем влияет на эффективность подсчёта и конечный результат.

В работе рассмотрены особенности практической дозиметрии протонных, нейтронных и ионных (на пример ионов углерода) излучений. Обсуждаются фундаментальные проблемы и методы их решения при использовании различных дозиметрических систем, в том числе ионизационных камер, многопроводных пропорциональных счётчиков, полупроводниковых детекторов, средств плёночной и радиохимической дозиметрии, а также инновационные подходы к количественной и качественной верификации поглощённых доз и измерению величины ЛПЭ и микродозиметрических показателей. Представленные данные получены как из анализа современной литературы по данной тематике, так и в ходе практического использования различных видов излучений в фундаментальных и прикладных задачах. Так, специалисты МРНЦ им. А.Ф. Цыба уже много лет проводят совместные работы по изучению свойств нейтронного излучения на базе нейтронных генераторов ВНИИ Автоматики. С 2015 г. на базе клинической больницы, г. Протвино, и с 2016 г. на базе экспериментального сектора МРНЦ им. А.Ф. Цыба успешно эксплуатируются медицинские протонные клинические комплексы «Прометеус», где к настоящему времени прошло лечение больше 170 больных. С 2017 года в рамках трёхстороннего соглашения между МРНЦ им. А.Ф., НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ и ЗАО СПЭЛС проводятся экспериментальные исследования радиационной стойкости микроэлектронных компонент. С 2001 года центр проводит работы с НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ по изучению радиобиологических свойств ионов углерода, в том числе на оборудовании собственного производства. Все перечисленные исследования просто немыслимы без эффективного дозиметрического сопровождения, которое, в свою очередь невозможно без полноценного понимания проблем, возникающих на стыке физики, инженерии и информационных технологий.

ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ РАДИОФАРМПРЕПАРАТА СИНОРЕН, ¹⁸⁸Re

Ядерная медицина

Клементьева О.Е., Жукова М.В., Красноперова А.С., Лунёв А.С., Лунёва К.А.,
Малышева А.О.

ФГБУ «Государственный Научный Центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, kalina188@mail.ru

Цель работы. Доклиническое изучение терапевтического действия радиофармацевтического препарата (РФП), предназначенного для лечения воспалительных заболеваний суставов методом радиосиновиэктомии.

Материалы и методы. В данном исследовании доказательной базой послужили данные, полученные с помощью прибора «тест инвалидности» (Panlab Harvard Apparatus). Этот прибор позволяет дать количественную оценку спонтанных изменений положения тела животного, отражающих степень испытываемой боли, путем измерения веса, который животное переносит на каждую из задних лап. Исследованный радиофармацевтический препарат представляет собой суспензию на основе коллоидного раствора, меченого рением-188. Препарат с объемной активностью 37 МБк/мл вводили интраартикулярно в объеме 0,05 мл. Для проведения исследования были сформированы три группы крыс. В первую группу вошли интактные животные, во вторую - крысы с моделью острого асептического синовита, не получавшие лечения, а в третью – крысы с синовитом, проходящие лечение РФП «Синорен, ¹⁸⁸Re». Исследования проводили в течение 7 дней после введения РФП. Для оценки терапевтического действия был рассчитан «индекс терапевтического действия» (ИТД), отражающий долю участия пораженной конечности в реализации опорной функции.

Результаты исследования. Полученные данные позволяют дать точную оценку эффективности положительного терапевтического воздействия радиофармпрепарата для лечения острого асептического синовита у крыс. Динамика изменения ИТД наглядно демонстрирует увеличение доли опорной функции пораженной конечности у животных, получавших лечение радиофармпрепаратом от практически полного отказа от пользования лапой до введения РФП до результатов, достоверно не отличающихся от контрольных цифр на седьмые сутки наблюдения (от 0,013 до 0,5). При визуальном контроле отмечалось, что если в начале эксперимента животные практически не опирались на больную конечность, то на седьмые сутки после введения РФП они могли полноценно опираться на обе конечности. В группе не леченых животных нарушенная функция полностью не восстанавливалась, что подтверждается изменением индекса терапевтического действия от 0,008 до 0,26. У контрольных животных этот индекс составлял ~0,5 на все сроки наблюдения.

Выводы. При введении РФП «Синорен, ¹⁸⁸Re» крысам с моделью острого воспалительного состояния сустава получен ярко выраженный положительный терапевтический эффект, проявляющийся в снижении болевой реакции и восстановлении опорной функции пораженной конечности.

Ядерная медицина.

Только для публикации. Раздел «Ядерная медицина»
ЗНАЧЕНИЕ ПЭТ/КТ С ^{18}F -ФДГ У БОЛЬНЫХ ЛИМФОМОЙ ХОДЖКИНА II СТАДИИ ПРИ
ХИМИОЛУЧЕВОМ ЛЕЧЕНИИ С НАЛИЧИЕМ ИЛИ ОТСУТСТВИЕМ
ИСХОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Виноградова Ю.Н., Иванова Е.И., Чумаченко А.И., Ходжибекова М.М., Ильин Н.В.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр
радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург
winogradova68@mail.ru моб.: +7 951-670-40-90

Цель исследования — оценить значение ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ у больных ЛХ II стадии с наддиафрагмальными поражениями при наличии или отсутствия исходного ПЭТ-исследования. Материал и методы исследования. ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ выполнена 101 больному ЛХ II стадии (всего 244 исследования). У 41 пациента, получавшего терапию в РНЦРХТ в период 2007-2013 гг., ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ выполнялась исходно при стадировании, после 2-4 циклов ПХТ и через 3 и более месяцев после завершения лучевого этапа терапии. Всего в этой группе произведено 151 ПЭТ-исследование: до лечения — 41, после ПХТ — 42, после лучевого лечения — 68 исследований. У 60 больных ПЭТ/КТ применялась после ПХТ и/или лучевого лечения (93 исследования), но без исходной ПЭТ. В основном, все больные получали обследование и лечение в РНЦРХТ. Результаты. При первичном ПЭТ-исследовании у 41 больного средние значения SUV_{max} достоверно не отличались при поражении шейных, надключичных, подмышечных и внутригрудных лимфатических узлов, составляя соответственно $6,1 \pm 0,5$; $5,8 \pm 0,4$; $6,3 \pm 0,7$; $6,2 \pm 0,5$ ($p > 0,1$). У 7 (17,1%) больных по данным исходной ПЭТ/КТ были выявлены дополнительные метаболически активные лимфатические узлы, локализующиеся выше диафрагмы и ранее не установленные другими методами обследования. В процессе или после ПХТ (42 исследования у 41 больного) уровень метаболической активности в опухолевых очагах снижался у всех пациентов до полного (24 пациента, 58,5%) или частичного ответа (17 больных, 41,5%). У всех 24 пациентов с полным метаболическим ответом на терапию сохраняется ремиссия (100%); из 17 пациентов с частичным метаболическим ответом полная ремиссия достигнута у 15 из них (88,2%) после ЛТ, у двух больных возник рецидив лимфомы ($p = 0,01$). Через 3 мес. после ЛТ (41 больной) в этой группе проводили 41 ПЭТ-исследование, а в более поздние сроки (от 6 мес. до 24 мес.) — дополнительно еще 27 исследований у 15 больных. Через 3 мес. после ЛТ по данным комплексного обследования, включая ПЭТ/КТ, полная (неопределенная полная) ремиссия

получена у всех (100%) больных, что в 1,7 раза превышает частоту таковой после ПХТ (58,5%) и нивелирует значение глубины ремиссии, полученной только после ПХТ. Дополнительные 27 ПЭТ-исследований у 15 больных после завершения лучевого этапа в более поздние сроки (свыше 3 месяцев), потребовались или для подтверждения полной ремиссии (в 3 случаях неполного регресса опухолевых очагов по данным клинико-лучевого обследования), или для окончательной диагностики рецидива (2 пациента) по ранее полученным суспециозным данным других методов исследования. В остальных 10 наблюдениях ПЭТ-исследование проводилось (1-2 раза) для динамического наблюдения без явных клинических признаков рецидива. Другая группа из 60 больных обследовалась (93 исследования) без исходных ПЭТ-данных, в процессе или после ПХТ (35 пациентов, 40 исследований), и/или после окончания химиолучевого лечения (53 исследования). После ЛТ 13 пациентов обследовались дважды: через 3-4 мес. и в более поздние сроки. Необходимость такого повторного обследования после завершения программы терапии была обусловлена рядом факторов: полученными сомнительными данными других методов обследования, суспециозных на появление рецидива (у 2 больных, подтвержденные ПЭТ); или ранее сомнительными воспалительными постлучевыми изменениями легких, или инфекционными (грибковые, бактериальные) поражениями. У всех обследованных больных после лучевого этапа лечения выявлена полная ремиссия, что позволяло окончательно завершить терапию и перейти к регулярному наблюдению пациентов и обследованию в последующие месяцы и годы, но уже без проведения ПЭТ в отсутствие каких-либо клинических оснований для ее назначения. У 35 больных без исходной ПЭТ проведено 40 исследований в процессе или после ПХТ, при этом у 5 пациентов в течение ПХТ оно проведено дважды (в процессе и после завершения курса ПХТ). В 27 случаях (67,5%) выявлен полный метаболический ответ на проведенное лечение; в 13 (33,5%) - сохранялась метаболическая активность заболевания в пораженных лимфатических регионах. Заключение. 1. Полный метаболический ответ, полученный при ПЭТ/КТ исследовании после ПХТ и дальнейшей ЛТ является важным прогностическим фактором дальнейшего течения заболевания; при частичном метаболическом ответе после ПХТ частота развития рецидива опухоли достоверно выше даже в условиях дальнейшей ЛТ. 2. ЛТ способствует переходу частичной ремиссии в полную. 3. При отсутствии исходного ПЭТ-исследования его проведение в процессе и после химиолучевого лечения имеет право на существование и занимает определенную нишу в мониторинге клинического состояния больных.

Сравнение ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и ^{131}I -СВТ в диагностике и оценке распространенности прогрессирующего дифференцированного рака щитовидной железы.

Лучевая диагностика

ГЕЛИАШВИЛИ Т.М., ВАЖЕНИН А.В., ВАСИЛЬЕВА Е.Б., АФАНАСЬЕВА Н.Г.
ГБУЗ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОНКОЛОГИИ И ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ», ЧЕЛЯБИНСК

Контактное лицо: Гелиашвили Тамара Мамуковна, +79193056310 geliashvili_tata@mail.ru

На протяжении многих лет самым важным диагностическим инструментом при мониторинге комбинированного лечения (радиоiodтерапии) и динамическом наблюдении больных дифференцированным раком щитовидной железы (ДРЩЖ) является сцинтиграфия всего тела с йод-131 (^{131}I -СВТ). Однако до 30% ДРЩЖ в процессе дедифференцировки теряют способность накапливать радиоактивный йод внутри клетки, что делает невозможным использование ^{131}I в диагностических и лечебных целях. ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ является методом выбора для диагностики йод-негативных метастатических очагов при подозрении на прогрессирование ДРЩЖ.

Цель. Сравнить эффективности ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и ^{131}I -СВТ в диагностике и оценке распространенности прогрессирующего ДРЩЖ.

Материалы и методы. В исследование включено 75 больных (19 мужчин, 56 женщин) с ДРЩЖ, которым проведено 111 ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и 111 ^{131}I -СВТ. ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ назначалось при подозрении на неизлеченность или прогрессирование опухолевого процесса на основании данных ^{131}I -СВТ и уровня онкомаркеров (ТГ и АТкТГ), клинических и морфологических характеристик опухоли. Результат расценивался как истинно-положительный при получении гистологической верификации очагов или подтверждался на последующих контрольных обследованиях. Если истинно-положительные очаги были позитивными только по ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и негативными по ^{131}I -СВТ, считалось, что у этих больных обнаружены дополнительные ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ-очаги. Если локализация истинно-положительных очагов на ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ не совпадала с локализацией позитивных очагов на ^{131}I -СВТ, также считалось, что больные имеют дополнительные ПЭТ/КТ-очаги. Если же локализация истинно-положительных очагов на ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и ^{131}I -СВТ совпадала, то очаги рассматривались позитивными как по ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ, так и по ^{131}I -СВТ, но в таком случае считалось, что у больного не обнаружено дополнительных ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ-очагов.

Результаты: Суммарно проанализированы и сопоставлены 111 сканов ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ и 111 сканов ^{131}I -СВТ. В выявлении локо-регионарного рецидива чувствительность, специфичность и точность для ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ составили 91%, 91% и 91%; для ^{131}I -СВТ - 42%, 93% и 67% соответственно. В выявлении отдаленного метастазирования чувствительность, специфичность и точность для ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ составили 84,5%, 96% и 90%; для ^{131}I -СВТ - 59%, 100% и 78% соответственно. Истинно-положительные дополнительные ПЭТ/КТ-очаги выявлены по 54(49%) исследованиям (отдаленные метастазы-19(35%), локальный рецидив-27(50%), сочетание отдаленных метастазов и локального рецидива-8(15%)). Истинно-положительных очагов, визуализируемых и по ПЭТ/КТ и по СВТ, выявлено в 47(42%) случаях. Истинно-положительных дополнительных ^{131}I -СВТ-очагов (негативных по ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ) выявлено в 25(22,5%) случаях; среди очагов преобладали остаточная ткань щитовидной железы -17/111(15%) и метастазы в легкие -5/111(4,5%). Суммарно по ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ обнаружены ложно-положительные очаги в 7 случаях (6%), ложно-негативные - в 14(13%).

Выводы: Больше метастатических очагов было выявлено по ^{18}F ФДГ-ПЭТ/КТ, чем по ^{131}I -СВТ, как локального, так и отдаленного метастазирования. При схожей специфичности

¹⁸FДГ-ПЭТ/КТ по чувствительности и точности превосходит ¹³¹I-СВТ в отношении распространенности процесса при подозрении на прогрессирование ДРЦЖ.

ПЭТ/КТ в персонализации лечения больных лимфомами

И.П.Асланиди, О.В.Мухортова, Д.М.Пурсанова, Т.А.Катунина, И.В.Екаева, Т.А.Трифорова, А.С.Румянцев

ФГБУ ««Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» МЗ РФ

Цель: Оценить возможности позитронно-эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ) в реализации персонифицированного подхода к лечению больных лимфомами.

Материал и методы: Изучено 32 научных источника, опубликованных в 2013 – 2017 годах, в которых анализируются результаты последних крупных исследований по применению ПЭТ/КТ у больных лимфомами.

Результаты: Последнее десятилетие ПЭТ/КТ является неотъемлемой частью диагностического алгоритма у больных лимфомами, которые характеризуются активным накоплением ¹⁸F-фтордезоксиглюкозы (¹⁸F-ФДГ). Высокая точность ПЭТ/КТ у больных с указанными типами лимфом позволяет эффективно использовать метод в клинической практике для определения стадии заболевания, оценки эффективности лечения, для определения распространенности рецидивного процесса и эффективности противорецидивного лечения, при подозрении на трансформацию лимфомы, а также для определения прогноза заболевания. Современная риск-адаптированная стратегия лечения больных лимфомами полностью базируется на результатах ПЭТ/КТ. Этот факт диктует необходимость применения стандартных критериев оценки ПЭТ изображения, обеспечивающих высокую точность, воспроизводимость, возможность сравнения результатов исследований, выполненных в различных центрах. Современные требования подразумевают использование визуального метода анализа ПЭТ данных с применением 5-бальной шкалы Deauville. Рекомендуется выполнять ПЭТ/КТ исследование до начала лечения, т.к. исходные ПЭТ-данные имеют важное значение не только для точного определения стадии заболевания, но и для последующей оценки эффективности лечения по результатам ПЭТ/КТ. Соблюдение необходимых сроков обследования в процессе терапии (не ранее, чем через 14 дней после завершения химиотерапии и 3 месяца после лучевой терапии) позволяет существенно повысить точность ПЭТ-диагностики. Одиночные очаги, выявленные при ПЭТ/КТ и имеющие принципиальное значение для выбора лечения, должны быть верифицированы другими методами диагностики.

Суммированы основные выводы наиболее крупных клинических исследований по использованию риск-адаптированной стратегии лечения различных видов лимфом.

Заключение: Результаты ПЭТ/КТ являются «золотым стандартом» стадирования, рестадирования, оценки прогноза и эффективности лечения больных лимфомами, которые характеризуются активным накоплением ¹⁸F-ФДГ. У больных лимфомой Ходжкина использование риск-адаптированной стратегии улучшает отдаленные результаты лечения за счет редукции полихимиотерапии и более избирательного применения лучевой терапии. У больных неходжкинскими лимфомами использование иммунохимиотерапии повышает частоту ложноположительных результатов ПЭТ, поэтому положительные ПЭТ-данные должны быть верифицированы. Продолжаются исследования, изучающие возможность отказа от консолидирующей лучевой терапии по результатам ПЭТ у больных диффузной В-крупноклеточной и первичной медиастинальной лимфомами.

ПЭТ/КТ с ¹¹С-ХОЛИНОМ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ РЕЦИДИВА РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ РАДИКАЛЬНОЙ ПРОСТАТЭКТОМИИ

Направление: **Ядерная медицина**

Асланиди И.П.¹, Пурсанова Д.М.¹, Мухортова О.В.¹, Катунина Т.А.¹, Сильченков А.В.¹, Широкопад В.И.², Роцин Д.А.³

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Москва

² Московская Городская онкологическая Больница №62, Москва

³ НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Москва

Пурсанова Диана Манолисовна, +79037642515, dipoursanidou@gmail.com

ПЭТ/КТ с ¹¹С-Холином в оценке эффективности лечения рецидива рака предстательной железы у больных после радикальной простатэктомии

Цель: Изучить возможности ПЭТ/КТ с ¹¹С-Холином в оценке эффективности персонифицированного лечения больных раком предстательной железы после радикальной простатэктомии с локорегионарными рецидивами и генерализацией процесса.

Материал и методы: Проанализированы результаты повторных ПЭТ/КТ исследований, выполненных 26 больным после лечения рецидива рака предстательной железы с повторным биохимическим прогрессированием. Среднее значение ПСА в группе составило 3,0±2,4 (0,2–9,0) нг/мл, медиана – 2,2 нг/мл. Исходно у 58%(15/26) определялись локорегионарные рецидивы, у 42% (11/26) – генерализация процесса (олигометастазы): изолированное поражение скелета (n=7), локорегионарный рецидив в сочетании с единичным костным метастазом (n=3) или забрюшинными лимфоузлами (n=1). Большинству пациентов (17/26) проводилась дистанционная лучевая терапия на область таза (n=13) и одиночные метастазы в кости (n=4), у 12 больных – в сочетании с гормонотерапией. У 4/26 больных выполнена лимфодиссекция в сочетании с гормонотерапией, 4/26 получали только системную терапию, и одному больному проведена тазовая лимфодиссекция в сочетании с лучевой терапией на позвонок и гормонотерапией. Сканирование выполнялось на гибридной системе «Biograph–64» TruePoint PET/CT (Siemens) через 10 минут после внутривенного введения ¹¹С-Холина (400–700 МБк). Все рецидивы и результаты ПЭТ/КТ были подтверждены данными повторных ПЭТ/КТ исследований (12/20), результатами МРТ (n=9) и остеосцинтиграфии (n=5), а также данными гистологических исследований (n=7).

Результаты: Результаты ПЭТ/КТ с ¹¹С-Холином позволили оценить эффективность лечения исходного рецидива в 65% (17/26) случаев – определялась резорбция активной специфической ткани при локорегионарных рецидивах (n=13), в одиночных метастазах в кости (n=6) и в 1 случае – в тазовых и забрюшинных лимфоузлах. Тем не менее, у 11 из этих больных результаты ПЭТ/КТ свидетельствовали о появлении новых метастазов.

В целом в группе дальнейшее прогрессирование по данным ПЭТ/КТ выявлено в 77% (20/26) случаев – определена локализация повторного рецидивного процесса: метастазы в тазовые лимфоузлы (n=5), изолированное поражение скелета (n=6), сочетанное поражение тазовых лимфоузлов и скелета (n=6), метастазы в забрюшинные лимфоузлы (n=2), и в одном случае – метастазы в тазовые, забрюшинные и медиастинальные лимфоузлы в сочетании с множественными очагами в скелете. В 5 случаях определялось сохранение активности опухолевого процесса в ранее выявленных одиночных костных метастазах. Важно отметить, что в 17/20 случаев диагностировано олигометастатическое прогрессирование и подтверждено отсутствие метастазов иной локализации.

Заключение: ПЭТ/КТ с ^{11}C -Холином является высокоинформативным неинвазивным методом, позволяющим оценить эффективность лечения рецидива рака предстательной железы, диагностировать дальнейшее прогрессирование заболевания и определить его распространенность, что позволяет персонализировать последующее лечение.

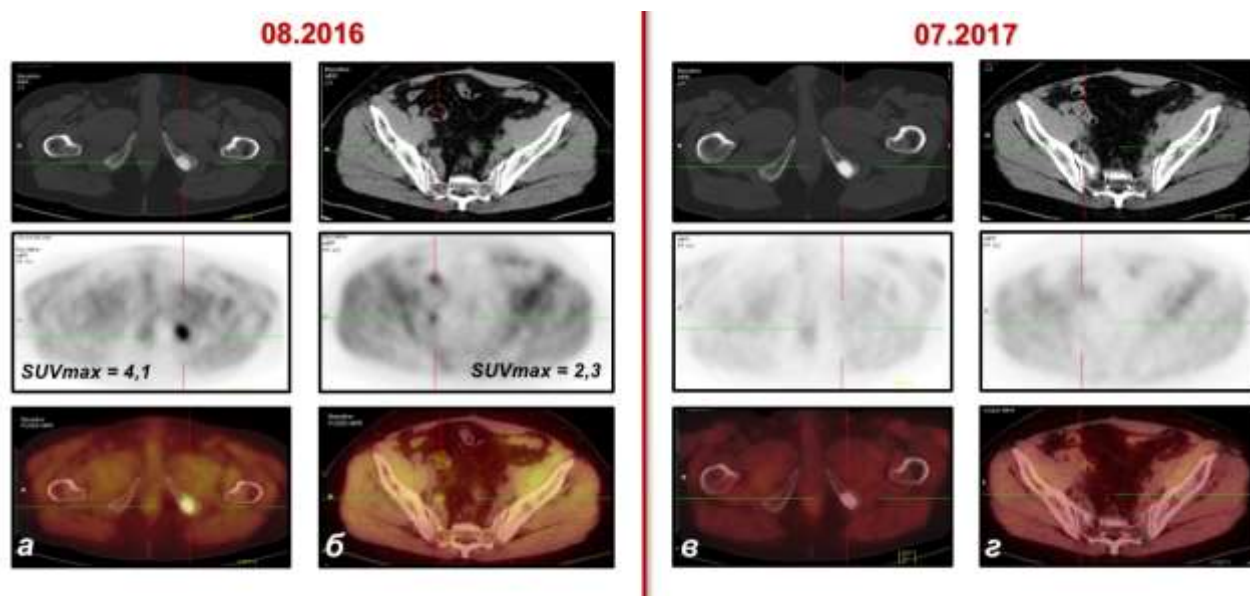


Рисунок 1. Пациент Б., 58 л., pT3bN1M0, индекс Глисона 7, через 3 года после радикальной простатэктомии; (а, б) Первое исследование ПЭТ/КТ с ^{11}C -Холином выполнено по поводу роста ПСА до 2,1 нг/мл, время удвоения = 2 месяца, через 3 месяца после завершения гормонотерапии по поводу солитарного метастаза в скелете: диагностировано олигометастатическое прогрессирование в виде появления активного специфического процесса (а) в остеосклеротическом очаге в лобковой кости и (б) в правом подвздошном лимфоузле (13x9мм).

Пациенту проведена лучевая терапия на область таза и гормональное лечение.

(в, г) При повторном выполнении ПЭТ/КТ через год при минимальном значении ПСА = 0,04 нг/мл получены ПЭТ-негативные результаты, свидетельствующие об эффективности проведенного персонализированного лечения.

Образовательная цель доклада: «ПЭТ/КТ с ^{11}C -Холином в оценке эффективности лечения рецидива рака предстательной железы у больных после радикальной простатэктомии» ставит целью познакомить участников конференции с актуальной для рентгенологов, радиологов и онкоурологов проблемой ранней диагностики рецидива рака предстательной железы, продемонстрировать возможности и преимущества метода в оценке эффективности лечения рецидива заболевания.

Ожидаемые результаты: Участники ознакомятся с практическими рекомендациями, обратят внимание на целесообразность выполнения повторных ПЭТ/КТ исследований, оценят

определяющую роль результатов обследования в клинической практике, в частности в тактике дальнейшего лечения больных с рецидивом рака предстательной железы.

Дополнительная информация о лекторе:

кандидат медицинских наук;

научный сотрудник отдела ядерной диагностики НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева;

продление сертификата по специальности «рентгенология» от 21.04.2017г. УИЦ «СоMeT» на базе ННПЦ ССХ им А.Н.Бакулева;

опыт работы по специальности – 5 лет;

количество публикаций по теме – 16, количество лекций по теме – 7;

научный руководитель: д.м.н., проф. Асланиди Ираклий Павлович.

Согласны на публикацию тезисов в сборниках, которые будут выдаваться участникам конгресса в электронном формате на CD дисках.

Позитронная эмиссионная томография в диагностике лимфомы Ходжкина: сравнение подходов оценки динамики лечения

Направление: ядерная медицина

Субботин А.С., Важенин А.В., Афанасьева Н.Г.

ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», г. Челябинск

Контактное лицо: Субботин Алексей Сергеевич, 89507361242, acsubbotin@yandex.ru

Актуальность. В лечении лимфомы Ходжкина необходимо соблюдение баланса, с одной стороны лечение должно быть достаточным и эффективным, с другой стороны – максимально безопасным для пациента. В соблюдении данного баланса важную роль играет оценка динамики лечения. С целью объективизации оценки ответа опухолевой ткани на проведенное лечение был предложен ряд методик, среди которых в настоящее время широко применяется 5-балльная шкала Deauville, которая проста в применении, характеризуется довольно высокой точностью. Однако пятибалльная шкала имеет довольно широкий интервал сомнительных результатов, невозможность оценки динамики лечения при диффузном поражении печени, отсутствие четких требований к размещению областей интереса при проведении измерений.

Цель работы. Сравнение возможностей подходов к оценке динамики лечения лимфомы Ходжкина: Deauville и SURF, изучение возможностей методики SURF в оценке динамики лечения.

Материалы и методы. Были проанализированы ПЭТ-КТ сканы 107 пациентов с лимфомой Ходжкина, выполненные на базе ПЭТ-центра ГБУЗ ЧОКЦОиЯМ в период с 2011 по 2015гг. Для оценки условного уровня фоновой метаболической активности области интереса (ROI) размещались в проекции интактной подкожной жировой клетчатки поясничных областей и бедра, таким образом, чтобы в область ROI не включались другие ткани, для оценки уровня метаболической активности оценивался показатель SUVmean. Получив значения SUVmean для четырех ROI, было получено их среднее арифметическое. В дальнейшем, определяется показатель SUVmax патологического очага и делится на среднее арифметическое для подкожной клетчатки.

Результаты. Оценка динамики лечения по пятибалльной шкале характеризовалась высокой точностью при определении полного ответа опухоли на проведение лечения (1-2 балла) – 47 пациентов, и при явных признаках наличия жизнеспособной опухолевой ткани (4-5 баллов), количество таких пациентов составило 39. При этом, 3 балла после завершения терапии определены у 21 пациента (20% всех пациентов), у 6 из них имелась жизнеспособная опухолевая ткань, что составило 29% от всех сомнительных результатов

Использование методики SURF также позволило безошибочно определить полный метаболический ответ у 55 пациентов и остаточную жизнеспособную опухолевую ткань у 40 пациентов. Сомнительный результат был определен по данным SURF у 12 пациентов (11% всех пациентов), при этом остаточная жизнеспособная опухолевая ткань имелась у 5 пациентов с сомнительным результатом, что составило 42% от них. Оценка результатов с применением методики SURF более трудоемкая в сравнении со пятибалльной шкалой.

Выводы. Для объективизации оценки динамики лечения лимфомы Ходжкина оптимальна пятибалльная шкала Deauville, которая может быть усовершенствована путем применения

более четких параметров областей интереса, применяемых для проведения вычислений. Однако в ситуациях, когда критерии Deauville неприменимы, альтернативой может оказаться методика SURF, однако её значение требует уточнения.

Образовательная цель доклада. «Позитронная эмиссионная томография в диагностике лимфомы Ходжкина: сравнение подходов оценки динамики лечения» ставит целью познакомить врачей-радиологов с оригинальной методикой оценки динамики лечения лимфомы Ходжкина, разработанной в ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины» и указать на имеющиеся преимущества и недостатки данного подхода в сравнении с существующими методиками.

Ожидаемые результаты. Участники научатся применять методику SURF для оценки динамики лечения лимфомы Ходжкина.

Дополнительная информация о лекторе. Субботин Алексей Сергеевич – врач-рентгенолог отделения радионуклидной диагностики ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины». Сертификат по специальности «рентгенология» получен в г. Челябинск 27.08.2013г., по специальности «радиология» - 13.01.2014г. По данной теме сделано одно выступление («Съезд общества ядерной медицины», 19 сентября 2017г., г. Челябинск). Научный руководитель Важенин Андрей Владимирович.

На публикацию тезисов согласен.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ

А.Б. Брускин, О.Е. Клементьева, А.А. Ларенков, А.О. Малышева, Г.Е. Кодина

Направление: ядерная медицина; обзор

ФГБУ «Государственный Научный Центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, gkodina@yandex.ru

Преимущества методов ядерной медицины обусловили её устойчивое развитие на протяжении нескольких последних десятилетий и превращение в неотъемлемую часть клинической практики в развитых странах. Активное внедрение метода позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) в медицинских учреждениях вместе с постоянно разрабатываемыми новыми радиофармацевтическими лекарственными препаратами (РФЛП) позволило поднять на новый уровень диагностические возможности и подходы к терапии разнообразных социально значимых заболеваний. Общеизвестно, что с начала широкого применения ПЭТ в онкологии прогноз выживаемости пациентов увеличился, по меньшей мере, в два раза. Однако следует отметить, что, если во всем мире это не привело к сокращению удельного веса ОФЭКТ-исследований в рутинной медицинской практике, в России наметилась, безусловно, негативная тенденция сокращения количества работающих отделений радионуклидной диагностики (ОФЭКТ) при все еще слабом развитии сети ПЭТ-центров. Конечно, количество этих центров в нашей стране увеличилось на порядок в последнее десятилетие, но их еще недостаточно по отношению к населению страны, и большинство из них готовы предоставить единственную процедуру – исследование с [^{18}F]ФДГ. И это происходит именно тогда, когда сведения о возможностях и преимуществах технологий ядерной медицины стали общедоступными не только для специалистов, но и для пациентов. Поэтому сегодня, к сожалению, пациенты (в первую очередь с онкологическими заболеваниями) активно обращаются за диагностикой и лечением в зарубежные центры ядерной медицины.

Основная тенденция инновационных разработок в современной радиофармацевтике - поиск высокоспецифичных (таргетных) РФЛП. То есть определяющим фактором поиска является молекула, обладающая способностью связываться с рецептором или антигеном, отвечающим патологическому состоянию, а задача введения в эту молекулу радионуклида вторична. И часто меченое соединение содержит радионуклид, который с химической точки зрения проще ввести в конкретную молекулу без изменения ее биологических свойств.

В синтезе специфичных препаратов технеция- $^{99\text{m}}$ в основном используются два уже давно известных подхода – введение в молекулу нужного соединения остатка гидразин-никотиновой кислоты (НУНИС), способного хелатировать Tc(V), или предварительное получение триакватрикарбонилтехнеция (I). Второй способ позволяет получить большое количество разнообразных специфичных соединений $^{99\text{m}}$ Tc (основное направление, которое успешно развивается и в России – синтез рекомбинантных адресных молекул для радионуклидной диагностики онкологических заболеваний с гиперэкспрессией Her-2/neu), однако не может быть реализован в одноступенчатом варианте непосредственно в клинике.

По функциональному назначению в последние годы наибольшее развитие получили РФЛП $^{99\text{m}}$ Tc для диагностики меланомы на основе производных альфа-меланоцитстимулирующего

гормона. Аналогичная российская разработка находится на стадии завершения доклинического исследования.

Задачи ранней диагностики и мониторинга терапии нейроэндокринных опухолей обусловили появление новой группы РФЛП на основе генератора галлия-68. И развитие этого направления, как известно, инициировало появление именно российского генератора галлия-68. Сегодня первоочередной задачей диагностической ядерной медицины является первичная визуализация и мониторинг лечения рака предстательной железы, занимающего второе место по распространенности среди мужского населения (после рака легкого) всего мира. Поэтому большинство исследователей и радиофармацевтических компаний работают именно в этом направлении. Опубликовано большое количество работ по изучению в эксперименте и клинике более десятка различных лигандов - ингибиторов ПСМА, меченных ^{68}Ga . Первый клинический опыт получен и в России [1]. Можно ожидать, что активное применение этих препаратов начнется в ближайшее время в нескольких российских центрах. Но исследователи не останавливаются на достигнутом, и сегодня в мире именно для мечения ингибиторов ПСМА предложены самые разнообразные радионуклиды. Это и традиционный $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (HYNIC) для ОФЭКТ. А для ПЭТ это целый ряд радионуклидов-металлов с разнообразными ядерно-физическими и химическими свойствами: ^{64}Cu , ^{43}Sc , ^{44}Sc , ^{89}Zr , ^{152}Tb , при этом для введения радионуклидов используют различные бифункциональные хелатирующие агенты. И конечно ^{18}F , хотя здесь значительно более сложные пути синтеза соответствующих меченых соединений.

К настоящему времени на основе перечисленных выше радионуклидов предложено много различных РФЛП, применяемых в онкологии. В докладе рассмотрены пути получения радионуклидов, синтеза соединений на их основы и перспективы их клинического применения.

[1] С.В.Шатик, В.В.Зайцев, Д.С.Сысоев, Е.В.Курочкина, А.А. Станжевский, М.С. Тлостанова. Радиофармпрепараты на основе галлия-68: опыт изготовления для клинического применения. Сборник тезисов докладов II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, производства и применения радиофармацевтических препаратов» 2017 /

под ред. Г.Е. Кодиной и А.Я. Марук – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2017. – 125 с. С. 103

Позитронная эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ), в оценке эффективности лечения немелкоклеточного рака легкого.

Надежда Андреевна Мещерякова, Михаил Борисович Долгушин, Михаил Михайлович Давыдов, Татьяна Николаевна Борисова, Константин Константинович Лактионов, Мераб Сергеевич Ардзинба

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Актуальность. Рак легкого является наиболее часто встречаемым онкологическим заболеванием и на протяжении многих лет остается ведущей причиной смерти от злокачественных новообразований во всем мире. Не менее чем 60% заболевших РЛ на момент постановки диагноза имеют III-IV стадии, и таким больным не показано хирургическое лечение. Одной из наиболее важных задач лучевой диагностики после стадирования заболевания является оценка эффективности его лечения.

Цель. Оптимизация оценки эффективности лечения больных местно-распространенным и метастатическим НМРЛ за счет внедрения рациональной комплексной методики с использованием критериев RECIST 1.1 и PERCIST 1.0.

Материалы и методы. В настоящее проспективное исследование, выполненное в ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ в период с 2015 по 2017 гг., включены результаты оценки эффективности лечения 63 больных НМРЛ.

В первую группу включено 33 (52,4%) пациента с метастатическим НМРЛ и с местно-распространенным процессом, которым не представлялось возможным выполнение химиолучевой терапии. Этим пациентам проведено 4 курса ХТ. Вторую группу составили 30 (47,6%) больных с местно-распространенным процессом, которым проведена ХЛТ.

Всем пациентам в одинаковые сроки проводились ПЭТ/КТ с ^{18}F -ФДГ – для оценки эффективности терапии по критериям RECIST 1.1 и PERCIST 1.0.

Результаты. После первого курса ХТ по критериям RECIST 1.1 у 96,8% пациентов отмечалась стабилизация опухолевого процесса, при этом по критериям PERCIST 1.0 у 54% пациентов зафиксирован частичный метаболический ответ. Критерии PERCIST 1.0 оказались чувствительнее в ранней оценке эффективности лечения ($p < 0,01$).

На втором этапе лечения 33 (52,4%) пациентам из 63 была продолжена ХТ в том же режиме. У 78,9% пациентов с частичным ответом и прогрессированием заболевания результат лечения после 4 курса ХТ по критериям RECIST 1.1 соответствовал таковому по критериям PERCIST 1.0 после первого курса ($r = 0,853$).

Группа пациентов, получавших ХЛТ, представлена 30 (47,6%) больными. По критериям RECIST 1.1 после окончания ХЛТ у 16,7% пациентов сохранялась стабилизация заболевания, у 66,7% достигнут частичный ответ, у 13,3% - полный ответ, у одного пациента (3,3%) отмечено прогрессирование. По критериям PERCIST 1.0 после окончания лечения у большинства пациентов достигнут частичный метаболический ответ (63,4%) и полный метаболический ответ (33,3%). У одного пациента – метаболическое прогрессирование (3,3%). С тенденцией к

достоверности ($p=0,1$) отмечается большая чувствительность критериев PERCIST 1.0 в выявлении полного ответа на терапию.

Заключение. ПЭТ/КТ является чувствительным методом в оценке раннего ответа опухоли на терапию и позволяет прогнозировать ее результаты уже после первого курса лекарственного лечения (на основании критериев PERCIST 1.0). Критерии PERCIST 1.0 обладают большей чувствительностью, чем RECIST 1.1, в выявлении полного ответа опухоли на лечение, а также прогрессирования процесса.

Таким образом, применение критериев PERCIST 1.0 позволяет оптимизировать оценку эффективности лечения больных местно-распространенным и диссеминированным НМРЛ.