**ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ БРАХИТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ РАКА**

**Эксперт-физик по контролю за источниками ионизирующих и неионизирующих излучений Ефимов М.В.**

*ГБУЗ СК «Ставропольский краевой клинический онкологический диспансер»*

*Отделение радиационной безопасности и радиотерапии*

***Аннотация***: актуальность выбранной темы обусловлена ростом возможностей использования современной брахитерапии. Брахитерапия является эффективным способом лечения и занимает важное место в лечении рака различных локализаций.

***Ключевые слова:*** брахитерапия, внутритканевая, внутриполостная, предстательная железа, молочная железа, гинекология, голова и шея, кожа, пищевод, прямая кишка.

Брахитерапия (БТ), по определению, происходит от древнегреческого «brachios» (малое расстояние) и «therapy» (процедура, лечение), и представляет собой терапевтическое применение радионуклидов внутри или около опухоли.

БТ различается длительностью облучения, расположением радионуклидов и мощностью дозы. Длительность облучения: постоянная, когда радиоактивный источник остается внутри тела, и временная, когда изотопы вводятся в опухоль или поблизости от нее, внутрь тела, а затем убираются. Расположение радионуклидов:

*-Внутритканевая БТ*: радиоактивные источники внутри опухоли.

*-Контактная БТ*: радиоактивные источники находятся рядом с опухолью.

Контактная БТ делится на 4 различных вида БТ:

-Внутриполостная (intracavitary) - источники помещаются в естественные полости организма;

-Поверхностная (аппликационная, surface) — источники размещаются перед тканью, нуждающейся в лечении;

-Внутрипросветная (intraluminal) —источники вводятся в длинную, протяженную область;

-Внутрисосудистая (intravascular).

Мощность дозы:

-Низкая мощность дозы(LDR): 0.4-2.0 Гр/час;

-Импульсная мощность дозы(PDR): 0.5-1.0 Гр/час;

-Средняя мощность дозы(MDR): 2-12 Гр/час;

-Высокая мощность дозы(HDR): >12 Гр/час;

-Ультранизкая мощность дозы: 0.01-0.3 Гр/час.

В Ставропольском краевом клиническом онкологическом диспансере проводится HDR брахитерапия на аппаратах Multisource. Мы осуществляем внутриполостную брахитерапию (гинекологические локализации, рак прямой кишки, рак анального канала), внутритканевую брахитерапию предстательной железы.

Было показано, что БТ простаты имеет сравнимую с радикальной простатэктомией 10-летнюю выживаемость и меньшее количество побочных эффектов, включая более низкую частоту импотенции и недержания. За 2019 год в нашем диспансере, с использованием внутритканевой HDR брахитерапии предстательной железы, пролечено 15 пациентов (20 процедур).

БТ является одним из наиболее эффективных методов лечения рака предстательной железы. Она используется как монотерапия для первичной опухоли, так и для лечения рецидивов, а также в качестве инструмента увеличения дозы в сочетании с ДЛТ. Теоретически БТ можно использовать для лечения большинства пациентов с локализованным раком предстательной железы.

В HDR-БТ используются иглы и шагающий источник (192Ir или 60Co).

Брахитерапия увеличивает концентрацию дозы в области опухоли, позволяя вводить повышенные дозы за фракцию и более высокие биологические эквивалентные дозы, при этом значительно сокращая время лечения.

В настоящее время БТ рекомендуется в качестве монотерапии (даже без дополнительной гормональной терапии) в группе низкого риска, промежуточной группе риска (с положительным прогнозом) и в группе повышенного риска вместе с ДЛТ.

БТ рака предстательной железы лучше переносится пациентами, обремененными различными сопутствующими заболеваниями, особенно кардиологическими заболеваниями, которые являются противопоказанием к хирургическому лечению. Этот метод также используется для пациентов, которые не готовы пойти на хирургическую операцию.

БТ имеет важное место в лечении рака, особенно при раке шейки матки, эндометрия, влагалища и вульвы. В настоящее время имеется достаточное количество данных о том, что БТ ассоциируется с улучшенной выживаемостью, а результаты клинических результатов для альтернативных методов отсутствуют. Исследования по планированию показали, что IMRT не может достичь целевых объемных доз, таких как брахитерапия с использованием изображений, при соблюдении ограничений доз (D1cc и D2cc) на мочевой пузырь, сигмовидную и прямую кишку.

Улучшения в цервикальной БТ были связаны с использованием изображений (IGBT) компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Руководящие принципы GEC-ESTRO были опубликованы в 2005 году, а затем в 2016 году. Это был переход от предписания дозы на точку А к предписанию дозы в объем HR-CTV. Оценка дозы для органов, подверженных риску, также отошла от опорных точек к гистограммам доза-объем DVH. Таким образом, при планировании доза определяется более точно.

Адаптивная брахитерапия с использованием изображений улучшает дозиметрические и клинические результаты окончательной химиолучевой терапии при неоперабельном раке шейки матки. Использование новых аппликаторов, персонализированная настройка техники применения и высококачественная визуализация являются средствами оптимизации дозы.

В настоящее время МРТ является рекомендуемым стандартом для БТ с использованием изображений из-за высокого качества отображения мягких тканей. Однако высокая стоимость и сложность МРТ являются основными препятствиями для ее широкого использования, особенно в развивающихся странах, где рак шейки матки является эндемическим. Ретроспективное сравнение IGBT и традиционной БТ в отдельных учреждениях показало, что IGBT приводит к сокращению локального рецидива, что впоследствии благотворно влияет на выживаемость и токсичность. Таким образом, БТ на основе изображений в идеале должна быть стандартом лечения в каждом учреждении.

Использование брахитерапии при лечении рака головы и шеи вызывает сомнения из-за близости к жизненно важным структурам, включая сонные артерии, яремные вены, другие крупные кровеносные сосуды, а в некоторых случаях и мозг. Опубликовано ограниченное количество клинических данных, однако существует несколько безопасных и эффективных способов использования брахитерапии при лечении рака головы и шеи.

Лучевая терапия используется для лечения немеланомного рака кожи (НМРК) уже более 100 лет с применением различных методов, включая низкоэнергетическое рентгеновское излучение, мегавольтные фотоны и брахитерапию HDR. БТ часто является предпочтительной при лечении рака кожи, который невозможно удалить хирургическим путем без серьезных косметических дефектов и необходимости в восстановительных процедурах. При раке кожи применяется интерстициальная и поверхностная БТ.

За последние несколько лет концепция лечения рака прямой кишки сильно изменилась. Стандартом лечения рака прямой кишки по-прежнему является хирургическое вмешательство. Тем не менее, растет интерес к нехирургическому подходу из-за признания хирургического вреда, особенно при росте числа пожилых пациентов. Кроме того, большинство хирургических протоколов предвзято относятся к локально развитому раку прямой кишки и не подходят для раннего рака прямой кишки. Для рака прямой кишки ограниченного размера (T1, небольшой T2) брахитерапия как монотерапия предлагает альтернативу радикальной хирургии и приводит к отличным результатам без серьезных осложнений.

Преимущества брахитерапии варьируются в зависимости от пациента, приоритетов и предпочтений. К ним относятся быстрое время восстановления, меньшее время, проведенное в больнице, и снижение риска послеоперационных инфекций.