

Механізми повернення крові до серця.

1. Градієнт тиску у венозній системі (спочатку близько 10 мм.рт.ст., а у передсердя – 0мм.рт.ст.)
2. Присмоктується вплив грудної порожнини, де внутрішньоплеврально тиск негативне.
3. Скорочення скелетних м'язів, які видавлюють кров з вен.
4. Присмоктується вплив скорочується шлуночка [6].

Висновок: Різноманітні функції крові можуть здійснюватися тільки при її безперервному русі в судинах, тобто при наявності кровообігу. Кров рухається по судинах завдяки періодичним скороченням серця. При зупинці серця настає смерть, тому що припиняється доставка у тканини кисню і поживних речовин, а також звільнення тканин від продуктів метаболізму. Багато питань гідродинаміки кровообігу до теперішнього часу не вирішено. Можливо необхідна більш тісна наукова співпраця фізиків, фізіологів, медиків.

ДЖЕРЕЛА

1. Крапелько В.І. Гідродинамічні основи кровообігу / В.І. Крапелько // Соросовський освітній журнал. – 1996.– №2.– С. 44–50.
2. Мілюков В.Е. Гідродинамічні основи фізико-математичної моделі кровопостачання / В.Е.Мілюков, Т.С.Жарікова // Кардіологічний журнал. – 2016.– №8.– С. 92–95.
3. Физиология кровообращения. Минутный обзор сердца и его регуляция. Регуляция сосудистого тонуса // Большая Российская энциклопедия. – Л.– 1973.– 800 с.
4. Іщейкіна Ю.О. Медична і біологічна фізика / Ю.О. Іщейкіна, В.І. Макаренко, Н.В. Тронь. – Полтава.– 2012.– 352 с.
5. Каро К. Механика кровообращения / К. Каро, Т.С. Педли, Р.М. Шротер, У.П. Сид. – М.: Мир. – 1986.– 624 с.
6. Шмидт Р.С. Кровь. Кровообращение / Р.С. Шмидт, Г.П. Тевса // Физиология человека: Т.3.– М.: Мир

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИОТЕРАПИИ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Сорочан Олена Миколаївна

к.т.н., старший викладач

ДВНЗ Приазовський державний технічний університет

м. Маріуполь, Україна

Дудзинский Юрий Михайлович

доктор ф-м.н., профессор

Куруч Андрей Иванович

студент

Одесский национальный политехнический университет,

г. Одесса, Україна

Аннотация. Доклад посвящен анализу влияния лучевой терапии на раковые и здоровые ткани. Рассмотрены методы борьбы с опухолями, физические явления, лежащие в основе соответствующей медицинской аппаратуры. Проанализированы побочные эффекты и осложнения при воздействии жестких излучений на живые ткани. Сделаны выводы о перспективах и дальнейшем совершенствовании медицинской технологии лучевой терапии.

Ключевые слова: онкология, рак, гортань, лучевая терапия, побочные эффекты.

Онкология – это наука, которая исследует виды опухолей и способы борьбы с ними. При наличии опухоли в организме человека, это заболевание именуют «рак». Рак – это заболевание, исходная стадия которой наступает с мутации здоровой клетки, т.е. не

контролируемое деление клеточки с нарушенным актуальным циклом (данный цикл ещё именуется «клеточным»).

Чем же небезопасны раковые клетки? Данные клеточки плодятся с несусветной скоростью, захватывая при данном процессе здоровые ткани, нарушая их работоспособность / функциональность. В одно и то же время они передают по наследию собственным дочерним клеточкам генетическую информацию, разрешая им плодиться во всякой иной части организма. В следствие этого в начале терапии стоит уделить внимание и на невидимые метастазы (мельчайшие дочерние опухолевые очаги разрастания раковых клеток).

Нередко рак распространяется по всему организму, в следствие этого идет по стопам врачевать не лишь только первичную опухоль, а еще направить заботу на (микро)-метастазы. Данные метастазы нельзя побороть способом районного исцеление (операции по удалению опухоли и радиальный терапии), в предоставленном случае потребуется проводить системную терапию, которая бьется с раковыми клеточками во всем организме.

Системная терапия еще называется комбинированной, в которую входит

- операция по удалению опухоли;
- лучевая терапия;
- химиотерапия, но иногда назначают и высокодозную химиотерапию;
- возможно трансплантация стволовых клеток [1].

Для примера разглядим стадии рака горла, довольно распространённого. Разрастаясь, опухоль поражает целый орган и приводит к потере его функций. Горло делает дыхательную, глотательную, голосовую функции. В случае если же в ней развиваются злокачественные образования, человек рискует лишиться настолько значительный орган. В следствие этого принципиально не предоставить им развиваться. Есть большое количество оснований болезни, но наиболее провоцирующими причинами считаются курение, злоупотребление спиртным, а еще приобретенные воспаления горла.

Как и все облики рака, рак горла проходит в 4 фазы (рис.1).

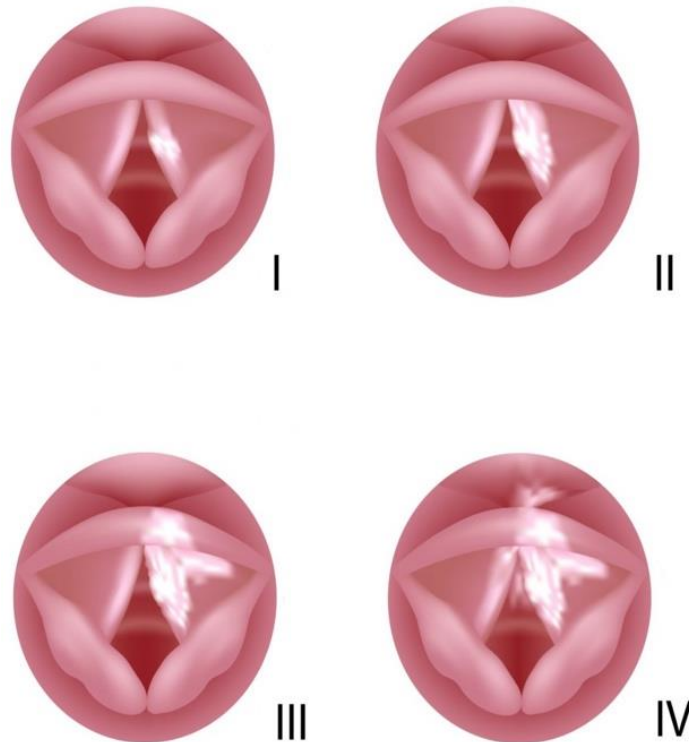


Рис. 1. Четыре стадии рака гортани

- Нулевая – эту стадию именуют предраковым состоянием. На данной стадии имеется только маленькое изъязвление слизистой оболочки, которое при недоступности терапии имеет возможность перебежать в рак горла, признаки при данном отсутствуют.
- Первая – складывается опухоль, пока же без метастаз и разрастания, но симптоматика уже имеет место быть в нетяжелой форме.
- Вторая – новообразование возрастает в объемах, это сопрягается с переменной голоса.
- Третья – бывают замечены метастазы, опухоль имеет возможность задевать примыкающие органы. Это уже инвалидизирующий рак гортани, симптомы которого заостряются – увеличивается боль, затеривается глас, кашель не протекает.
- Четвертая – новообразование прорастает на иные органы, раздает метастазы, поражает лимфатические узлы. Положение болезненного крепко усугубляется, мониторинг выживаемости невысокий (около 25%).

Не зависимо от стадии рака, терапия наступает с диагностики, которая протекает методом осмотра доктором больного и проведением непрямой ларингоскопии (осмотр горла с поддержкой особого зеркала) (рис. 2). Способы терапии находятся в зависимости от степени распространенности опухоли, ее нрава, возраста больного и других моментов. При обнаружении на ранешних стадиях возможно выслать само новообразование, сохранив орган. Еще может помочь химиотерапия и облучение. Способы выбирает доктор, основываясь на персональных анализах болезненного [2].

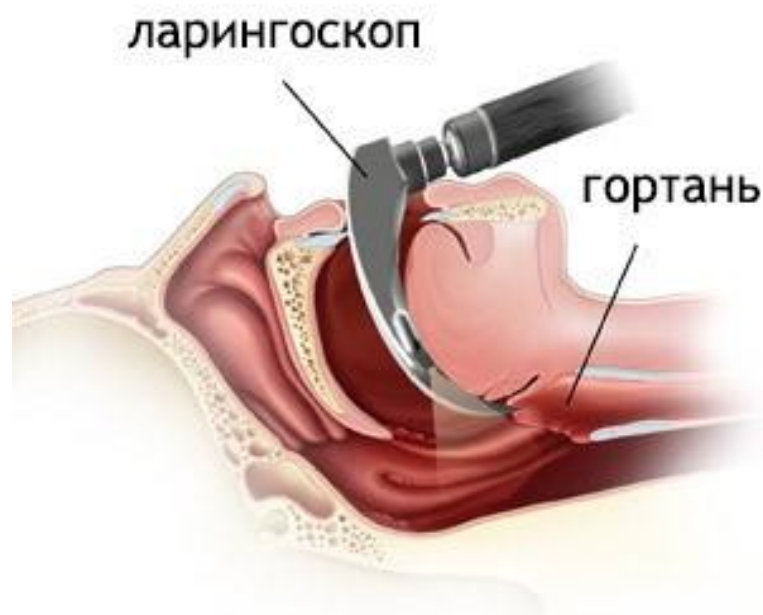


Рис. 2.

Лучевая терапия. Анализ воздействия и последствия. Одним из этапов лечения рака является радиотерапия (лучевая терапия). Как же проходит лучевая терапия и каковы положительные и негативные последствия облучения биологических тканей?

Лучевая терапия (радиотерапия)-метод лечения онкологических заболеваний с помощью ионизирующей радиации. Лучевая терапия проводится на специальном оборудовании в виде медицинского линейного ускорителя, который подает в заранее обозначенную область воздействия направленный поток элементарных частиц. При радиотерапии под влиянием направленного потока элементарных частиц раковые клетки разрушаются на ДНК уровне. Это препятствует их дальнейшему развитию и делению. Именно активные раковые клетки склонны к ионизации и быстрее погибают в отличие от живых тканей. Во время терапии ДНК раковой клетки также нарушается за счет радиолитиза

воды и изменения цитоплазмы клетки, что невозможно для ее жизнедеятельности. Современные методы и медицинское оборудование позволяет усилить качество и эффективность терапии за счет узкого, точного и мощного концентрированного потока направленных лучей с ионными долями в пораженную раком зону, при этом здоровые ткани остаются максимально неповрежденной. При помощи лучевой терапии на опухоль можно воздействовать тремя способами.

1. **Дистанционный.**
2. **Контактный.**
3. **Радионуклидная терапия.**

Рассмотрим действие лучевой терапии. Она основана на применении электромагнитных излучений высоких и сверхвысоких частот или пучков элементарных ядерных частиц высокой энергии. При этом они воздействуют строго направленным (сфокусированным) лучом на опухоль, разрушая или сдерживая ее развитие и деление.

Ускорители частиц – физическая установка, которая позволяет при помощи электрических и магнитных полей получить направленный пучок электронов/протонов/ионов и других частиц с энергией, которая гораздо превышает тепловую, в связи с этим скорость частиц повышается.

Виды ускорителей:

1. Линейный ускоритель – частицы ускоряются с помощью высокочастотного электромагнитного поля и движутся прямолинейно (рис. 3.).
2. Циклические ускорители – ускоряют электроны на постоянной орбите с помощью возрастающего магнитного поля, и движение частиц происходит по круговым орбитам. Принципиальная схема циклотрона приведена на (рис. 4.).
3. Микротроны – ускорение происходит на спиральной орбите. (рис. 5.).

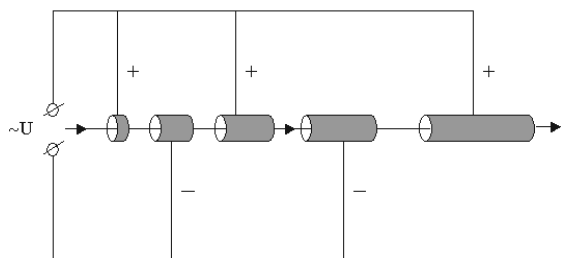


Рис. 3.

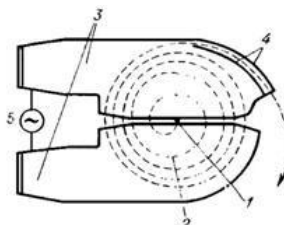


Рис. 4.

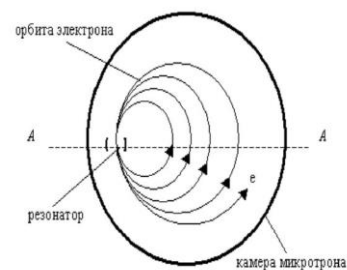


Рис. 5.

Эффект самой лучевой терапии зависит от дозы ионизирующего излучения. Распределение дозы начинается с зоны медленного подъема с увеличением глубины проникновения, которое называется «плато». Далее следует дозовый максимум, называемый «пиком Брэгга». Амплитуда этого пика в три-четыре раза превышает дозу на поверхности среды. После пика Брэгга доза быстро падает почти до нуля. Протонная терапия является в настоящее время наиболее мощным средством для получения высокой конформности дозных распределений. На рис. 6 показаны глубинные распределения доз для ионизирующих излучений. Пониженная величина дозы в сравнении с дозой в максимуме и быстрый спад дозы за пиком Брэгга создают новые возможности для образования «идеальных» распределений дозы. Особенность протонной терапии позволяет уменьшить лучевую нагрузку на здоровые ткани по сравнению с традиционными методами лучевой терапии пучками фотонов и электронов. В итоге мы получаем условия для безопасного повышения дозы в объеме мишени без превышения доз для здоровых тканей. Более высокая доза приводит к повышению вероятности гибели раковых клеток.

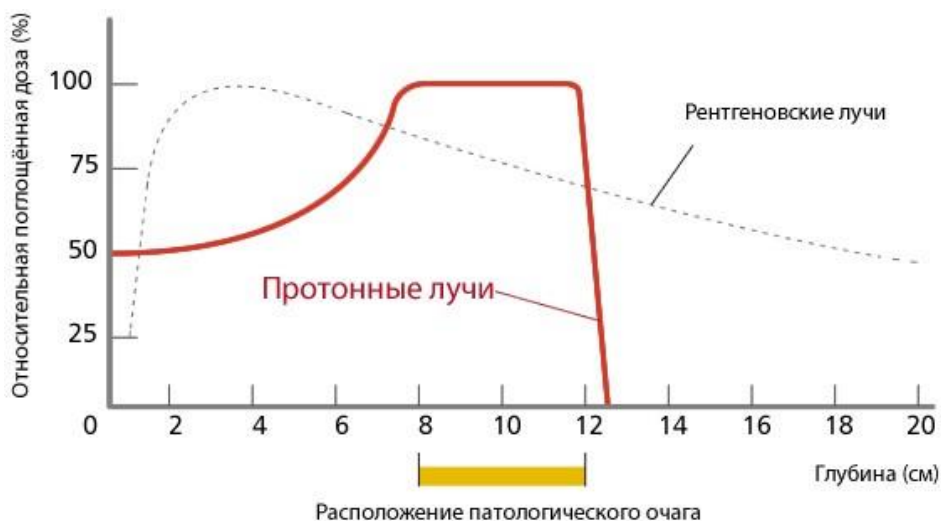


Рис. 6.

Наприклад же при терапії под вплив мають всі шанси потрапити і здорові клітинки, які ще сносяться, але в відмінності від ракових, здорові клітинки готові відродитися. Опухольові клітинки розділяються швидше, ніж оточуючі їх здорові клітинки. Внаслідок цього облучення функціонує на них більше губительно. Як раз ці відмінності і визначають ефективність радіальній терапії опухольов. Достатньо нерідко для руйнування опухольов доктора використовується облучення разом з протипухольовими медичними препаратами (хіміотерапія).

Бувають випадки, в яких видалення опухольов шляхом хірургічного втручання неможливо. Але і в таких випадках лучевая терапія є ефективною, так як електромагнітні випромінювання можуть стримувати ріст і зменшити розміри, тим самим полегшив біль і покращити загальний стан. [3]

Загальний результат лучевий лікування - пошкодження клітин або тканин; якщо це не піддається ремонту, в кінцевому підсумку вбити клітинки. Ефективність лучевий терапії, яка була розроблена в процесі багатьох років, показала збільшення кількості виживших хворих раком, але запобігання або зменшення пізніх ефектів є серйозною проблемою громадського здоров'я. Крім того, збільшення кількості виживших після раку стимулювало інтерес до якості життя виживших після раку. Ситуація важлива серед не похилої людини. В частині, діти за своєю природою більш радіочувствителі і мають більше залишених років життя, в процесі яких радіаційно-індукований пізній ефект в нормальних клітинках може проявлятися в їх гіперпроліферації. Тем не менше, розуміння біології опухольов і значительний технічний прогрес (наприклад, протонна терапія) за останні три десятиліття дають можливість покращити лікування раку.

Як і багато інші форми лікування раку, лучевая терапія повинна постійно намагатися до розширення терапевтичного вікна для підвищення загальної ефективності лікування. Розкриття і ефективне використання нових знань з кількох дисциплін для оптимізації лучевий терапії має вирішальне значення для цієї діяльності. Хоча передстоїть ще зробити велику роботу, продовжує поступати нова інформація, яка може допомогти радіаційним дослідженням. Майбутнє лучевий терапії виглядає світлим.

Побочні ефекти і ускладнення. Під впливом лучевий терапії можуть явно постраждати здорові тканини і виникнути місцеві реакції. Такі наслідки називаються локальними. Самі ж продукти розпаду ракових клітин под впливом іонізуючого випромінювання потрапляють в кров. Такі наслідки називаються системними.

К локальним наслідкам можна віднести:

- формирование лучевых ожогов в месте воздействия терапии;
- повышенная ломкость сосудов;
- внутренние малые кровоизлияния.

Системные последствия обусловлены распадом опухоли после облучения и общей интоксикацией организма. У пациента появляются слабость, утомляемость, тошнота и рвота, часто выпадают волосы, становятся ломкими ногти, меняются показатели крови, происходит угнетение кроветворения.

Все побочные явления носят временный характер и проходят по мере восстановления организма.[4]

Выводы. В современном мире прослеживается стремительный и неуклонный рост онкологических заболеваний. Лучевая терапия получила широкое распространение и занимает ведущее место при лечении онкологических больных. Успехи использования лучевых методов лечения зависит не только от уровня технического оснащения онкологических учреждений, но и от возможности сохранить анатомическую и функциональную способность облученных нормальных тканей.

Онкологические учреждения оснащаются современными гама-терапевтическими установками, линейными ускорителями электронов, генерирующими излучения высоких энергий. Усилия врачей направлены на то, чтобы подвести максимально большую дозу к опухоли для ее уничтожения, но минимально повредить нормальные ткани.

При этом проблема биологического действия различных видов излучения остается ещё недостаточно изученной. Задача специалистов в области онкологии – снизить уровень летальности и максимально продлить, и повысить качество жизни онкологических больных.

Можно сделать вывод: эффективность лучевой терапии зависит не только от усовершенствования радиотерапевтического оборудования, источников излучения, применяемых новых технологий в лучевом лечении, но и связано с многочисленными радио биологическими исследованиями, раскрывающие механизмы регрессии опухоли под влиянием облучения. Для современного улучшения метода лечения онкологических болезней лучевой терапией необходимо доскональное изучение радиобиологии, а также механизмы регрессий опухоли под влиянием облучения.

ИСТОЧНИКИ

1. Андреев В.Г. Лечение рака гортани с использованием локальной гипертермии / В.Г. Андреев, Б.О. Шаимбетов, В.Ф. Лопатин // Вопросы онкологии. – 1990.– Т.36, №.2.– С. 210–215.
2. Климанов В.А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии. Часть 3. Лучевая терапия пучками протонов, ионов, нейтронов и пучками с модулированной интенсивностью, стереотаксис, брахитерапия, радионуклидная терапия, оптимизация, гарантия качества / В.А. Климанов. – М.– 2008.– 176 с.
3. Давыдов М.И. Статистика злокачественных новообразований в странах СНГ / М.И. Давыдов, Е.М. Аксель. // Вестник Российского Онкологического Научного Центра имени Н.Н.Блохина РАМН. – 2011.– Т.22, № 3 S1 (85). – С. 3–98.
4. Подляшук Е.Л. Применение рентгенотерапии в лечении неопухолевых заболеваний, злокачественных и доброкачественных новообразований кожи / Е.Л. Подляшук // Радиология - практика. – 2000 – №.1. – С. 41–43.
5. Ткачев С.И. Сочетанное применение лучевой терапии и локальной гипертермии в лечении местнораспространенных новообразований / С.И. Ткачев // Спб. –2003. – С. 331–332.