

Литература: 1. Методы измерения активности радионуклидов : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Е.Л. Братушкина [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 32с. 2. Булдаков, Л.А. Радиоактивное излучение и здоровье / Л. А. Булдаков, В. С. Калистратова. –М.: Информ-Атом, 2003. –165 с.

УДК 617-7

ДИКУН В. В., студентка 4 курса, ФВМ

Научный руководитель **Ковалёнок Н. П.**, магистр образования, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

РАДИОХИРУРГИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Введение. Радиохirurgия – один из современных методов лечения, в основе которого лежит прицельное подведение высокой дозы ионизирующего излучения на участок паталогического процесса. Ключевым отличием является разовая доза радиации, доставляемая в организм. При этом доза радиации настолько высока, что опухоль сразу после воздействия радиации перестает существовать с биологической точки зрения, так как она превращается в массив клеток, подлежащих «утилизации» естественными процессами в организме. При радиохирургии облучается не весь организм, а создается высокая доза облучения сложной формы, повторяющей форму опухоли. Достигается это за счет сложения доз в точках пересечения отдельных пучков радиации, направленных по особой траектории. Радиохирургия является перспективной методикой, так как ее основное применение – лечение злокачественных и доброкачественных опухолевых процессов.

Материалы и методы исследования. В данной работе проведен обзор литературных данных по истории развития и современных методах радиохирургии. Методологию исследования составили эмпирические и теоретические общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

Результаты исследований. История радиохирургии напрямую связана с понятием стереотаксиса, который представляет собой способ определения местоположения образований в головном мозге с использованием трехмерной системы отсчета – стереотаксической рамки. Впервые идея подобного способа навигации возникла у американского инженера, физиолога и хирурга Роберта Кларка в 1895 году. Само оригинальное устройство было сконструировано в 1905 году и впервые применено на практике в 1906 году. Первое успешное применение стереотаксической навигации в нейрохирургии у человека было проведено только спустя 40 лет в 1947 году. Первоначально стереотаксическая навигация использовалась для лечения психических расстройств и лечения невралгии тройничного нерва.

В 1949 году шведский нейрохирург Ларс Лекселл разработал новое устройство, которое использовало не декартовую систему, а основывалось на применении трех полярных координат (угол, глубина, передне-заднее расположение), что значительно облегчало его использование [3]. В 1951 году Л. Лекселл применил свою рамку с использованием тормозного рентгеновского излучения. Сама концепция пересечения тонких пучков заряженных частиц для повреждения функций интракраниальных структур принадлежит Джону Лоуренсу и Корнелиусу Тобиасу [4].

В декабре 1967 года в больнице Софиахеммет в Стокгольме был установлен первый Гамма нож. Он состоял из 169 источников кобальта-60. На протяжении следующих 20 лет накапливался опыт, и развитие радиохирургии шло очень медленно. Бурное развитие радиохирургии началось в конце 80-х годов и продолжается до сих пор.

Гамма нож, будучи первым аппаратом доказавшим эффективность в широкой клинической практике, и сегодня не утратил своей важности в лечении опухолей головы, ряда функциональных нарушений и сосудистых патологий. Стереотаксическая рама задает систему координат, относительно которой позиционируется положение опухоли и здоровых тканей. Мощный компьютер рассчитывает положение каждого из 201 лучей таким образом, чтобы на их пересечении сформировать «изоцентр» – шарообразную зону высокой дозы ионизирующего излучения. Комбинируя изоцентры, создается зона сложной пространственной формы, отвечающая форме самой опухоли [2]. Гамма нож даже на самую маленькую опухоль нацелен с точностью 0,5 мм. При этом каждый пучок имеет относительно низкую энергию и поэтому излучение практически не влияет на здоровую ткань головного мозга. Однако в фокусе лучи сходятся и создают высокую дозу радиации, способную уничтожить раковые клетки даже в глубоких опухолях с нерегулярными формами. Радиохирургия на Гамма ноже используется в качестве метода первичного лечения или как дополнительная процедура к другим методом лечения.

Несмотря на то, что первые линейные ускорители, которые используют для облучения пучки электронов, появились еще в конце 40-х годов, они были недостаточно точными для проведения радиохирургии. Только в 1982 году нейрохирург из Буэнос-Айреса Освальд Бетти выполнил лечение на линейном ускорителе. Примерно с середины 1990 годов для радиохирургии стали использовать линейные ускорители более интенсивно.

В 1989 году Джон Адлер, нейрохирург из Стэнфордского университета, придумал новое устройство для радиохирургии – Кибер нож. Устройство состояло из компактного линейного ускорителя, установленного на роботизированной руке, и устраняло изоцентрическое ограничение в облучении и не предполагало использование стереотаксической рамки [4]. В Кибер ноже используется энергия линейного ускорителя вместо изотопов кобальта. Роботизированная система может вращаться вокруг тела пациента в шести степенях свободы, что создает уникальную возможность для воздействия на те,

или иные патологические мишени, опухоли в легких, позвоночнике, спинном мозге. Система координат Кибер ножа рассчитывается либо от статичных анатомических элементов, чаще всего это кости черепа, либо от рентгеноконтрастной метки, вживляемой в подвижную опухоль. Кибер нож направляет каждый отдельный пучок ионизирующего излучения по произвольной траектории и это упрощает фиксацию и позволяет проводить лечение подвижных органов, метастазов независимо от их локализации.

Дальнейшее развитие систем визуализации позволило соединить в конструкции современного линейного ускорителя модели отслеживания опухоли и высокоточной доставки ионизирующего излучения в режиме реального времени. Это в свою очередь позволило подводить более высокие радиохирургические дозы точно к границе опухоли, используя традиционную конструкцию линейного ускорителя и поворотный гентри. Данная модификация позволяет проводить радиохирургию гораздо более крупных опухолей независимо от их локализации.

Заключение. Таким образом, механизм воздействия высокоточных пучков ионизирующего излучения на раковые клетки при радиохирургии заключается не в удалении опухоли, а в необратимом повреждении молекул ДНК и нарушению структуры злокачественных клеток, что приводит к их гибели или подавляет возможность деления [1].

Радиохирургия может быть применена как для лечения первичных опухолей, так и для лечения их рецидивов и метастазов. Учитывая неинвазивный характер процедуры, очень часто радиохирургия становится последним шансом для пациента, состояние здоровья которого не позволяет применить хирургическое вмешательство. Особое место радиохирургия занимает в лечении метастазов головного мозга, так как при этом не целесообразно использовать химиопрепараты, которые не проникают через защищающий мозг гематоэнцефалический барьер, а хирургическое вмешательство часто противопоказана из-за объемного поражения или тяжелого состояния пациента. Еще одним преимуществом радиохирургии является возможность проводить лечение радиорезистентных опухолей и метастазов, при которых обычная лучевая терапия малоэффективна [4].

Недостатком радиохирургии является то, что она применяется для лечения сравнительно небольших новообразований (не более 6 см) и эффект от лечения наступает спустя 6-9 месяцев, так как именно столько времени необходимо для полной гибели раковой клетки от патологической мутации вследствие воздействия излучения.

Литература: 1. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность) / А. Д. Каприн [и др.] ; под ред. А. Д. Каприна. – М. : МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрав России, 2018. – 250 с. 2. Токарев, А. С. Применение диффузионно-тензорных изображений для оценки ответа на стереотаксическое радиохирургическое лечение метастатического поражения головного мозга / А. С.

Токаре, В. Н. Степанов, В. А. Пак // Вестник радиологии и радиологии. – 2017. – №4. – С. 197-203. 3. Eben, A. K. Stereotactic radiosurgery / A. K. Eben, J. S. Loeffler, L. D. Lunsford. – N. Y. : McGraw-Hill, Inc., 1993. – 254 p. 4. Friedman W. Linac radiosurgery. A practical guide / W. Friedman, J. M. Buatti, F. J. Bova. – N. Y. Shringler, 1998. – 176 p.

УДК 94(47).084.8

ЕРМОЛОВИЧ Е.Г., студент 3 курс, ФВМ

Научный руководитель **Братушкина Е.Л.**, канд. вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

Введение. Солнце – источник тепла и света, дарящий силы и здоровье. Однако не всегда его воздействие является положительным. Нехватка энергии или ее переизбыток могут расстроить естественные процессы жизнедеятельности и спровоцировать различные проблемы. Солнечная радиация – это совокупность солнечной материи и энергии, поступающей на Землю. Энергия распространяется в виде электромагнитных волн со скоростью 300 тысяч километров в секунду, проходит через атмосферу и достигает Земли за 8 минут. Диапазон волн, участвующих в этом «марафоне», весьма широк – от радиоволн до рентгеновских лучей, включая видимую часть спектра. С запазданием на 2–3 суток земли достигает «солнечный ветер», состоящий из ядер атомов легких элементов (водорода и гелия), а также электронов. Вполне естественно, что солнечная радиация оказывает сильнейшее влияние на организм человека [1].

Спектр солнечного излучения включает как коротковолновые, так длинноволновые области:

- гамма-лучи;
- рентгеновское излучение;
- УФ-излучение;
- видимый свет;
- инфракрасное излучение.

Свыше 95% излучения Солнца приходится на область «оптического окна» – видимого участка спектра с прилегающими областями ультрафиолетовых и инфракрасных волн. По мере прохождения через слои атмосферы действие солнечных лучей ослабляется – вся ионизирующая радиация, рентгеновские лучи и почти 98% ультрафиолета задерживаются земной атмосферой. Практически без потерь до земли доходит видимый свет и инфракрасное излучение, хотя и они частично поглощаются молекулами газов и частицами пыли, находящимися в воздухе.

Солнечное излучение не приводит к заметному повышению радиоактивного излучения на поверхности Земли. Вклад Солнца вместе с космиче-