

связь, 1991. – 168 р. 5. Девятков Н.Д. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. / М.Б. Голант, О.В. Бецкий // М.: Радио и связь. 1991. – 168 с. 6. Бецкий О.В. Волны и клетки / В.В. Кислов. // М.: Знание. Сер. Физика. –1990. №2. – 63 с. 7. Vian A. Plant responses to high frequency electromagnetic fields / A. Vian [et al.] // BioMed Research International. – 2016. – Vol. 2016. – P. 1-13. 8. Tkalec M. Exposure to radiofrequency radiation induces oxidative stress in duckweed *lemna minor* l. / M. Tkalec, K. Malarić, B. Pevalek-Kozlina // Science of The Total Environment. – 2007. – Vol. 388. – № 1-3. – P. 78-89. 9. Бецкий О.В. Вода и электромагнитные волны // Биомедицинская радиоэлектроника. – 1998. – №2. – С. 3-6. 10. Бецкий О.В. Миллиметровые волны и живые системы / О.В. Бецкий, В.В. Кислов, Н.Н. Лебедева. – Москва: Сайнс-Пресс, 2004. – 272 с. 11. Леус Н.Ф. Влияние микроволнового поля на некоторые химические показатели зерна пшеницы и ячменя / Н.Ф. Леус [и др.] // Хранение и переработка зерна. – 2001. – № 1. – С. 41.

УДК 617-7

КУЗЬМИЧ У. С., ЛУКАШЁВА А. В., студенты 3 курса, ФВМ
Научный руководитель **Ковалёнок Н. П.**, магистр образования,
старший преподаватель
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

РОЛЬ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ ОСТЕОПОРОЗА И ЕГО ДИАГНОСТИКА

Введение. Общеизвестно, что действие ионизирующего излучения вызывает не только непосредственные биологические эффекты, но и приводит к возникновению негативных последствий облучения, которые могут проявляться после латентного периода в течение всей жизни. Остеопороз является одним из распространенных заболеваний у лиц, принимавших участие в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС [4]. Остеопороз – это хроническое заболевание костей скелета, которое связано с нарушением обмена веществ. Он проявляется прогрессирующим снижением плотности и нарушением структуры костной ткани.

Материалы и методы исследования. В данной работе проведен обзор литературных данных о распространенности остеопороза у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и современных методов диагностики остеопороза. Методологию исследования составили эмпирические и теоретические общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

Результаты исследований. В 1986 г. в результате аварии на Чернобыльской АЭС большое количество людей было подвергнуто относительно кратковременному воздействию (от 2 недель до 6 месяцев) радиационного фактора.

При обследовании ликвидаторов были выявлены частые жалобы на боли в костях и суставах. Клинически заболевания сопровождались развитием переломов, снижением мышечной массы. Боли в позвоночнике появлялись у всех пациентов спустя несколько месяцев после окончания работ в зоне аварии. Заболевание протекало с периодами обострений и ремиссий. Характер болей, их локализация в грудном отделе позвоночника и возможное влияние облучения на метаболизм костной ткани послужили основанием для проведения исследований подтверждающих или опровергающих диагноз остеопороз [4].

Основными характеристиками прочности костной ткани является костная масса, или ее эквивалент – минеральная плотность кости и качество кости. В настоящее время отсутствуют клинические методы оценки качества костной ткани и поэтому для постановки диагноза остеопороз используют минеральную плотность кости [2]. Для диагностики остеопороза использовать стандартную рентгенографию не целесообразно, так как она визуализирует снижение костной массы, когда ее потери составляют более 30-40%.

На сегодняшний день единственным стандартизированным методом диагностики остеопороза является рентгеновская денситометрия (DXA-двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия). Диагностика низкой костной массы основывается на критериях ВОЗ, которые определяют пороговый уровень остеопороза и необходимость специфической терапии [3].

Основное назначение денситометров – определение проекционной минеральной плотности исследуемого участка скелета. Рентгеновская трубка генерирует пучок двухэнергетического излучения, что повышает точность сканирования, получение проекционной минеральной плотности кости. «Мягкая» и «жесткая» составляющие рентгеновского излучения по-разному поглощаются тканями организма. При проведении процедуры происходит вычисление трех составляющих тела: минеральной костной ткани, жировой массы тела и безжировой массы тела. Это разделение необходимо для высокоточного измерения (0,5-1%) минеральной плотности костной ткани [1].

При проведении исследования проводят сравнение с нормой по двум показателям: с нормальной пиковой костной массой (Т-критерием), то есть со средним значением для того возраста, в котором минеральная плотность кости в данном участке скелета достигает максимума, и сравнение с возрастной нормой (Z-критерий), то есть со средним значением минеральной плотности ткани для данного возраста. Результат сравнения представляется в стандартных отклонениях и в процентах к соответствующей норме [3].

Различают центральную (аксиальную) и периферическую костную денситометрию. При проведении центральной денситометрии используют стационарные приборы, выполняющие исследования в области поясничных позвонков и проксимального отдела бедра и, в зависимости от комплектаций имеющие опции для измерения минеральной плотности костей предплечья, оценки деформаций поясничных позвонков в боковой проекции, состава тела, оценки переломов позвонков и др.

Термин периферическая денситометрия используется для описания специального оборудования, с помощью которого можно измерить количество костной массы в периферических отделах скелета: предплечья, пяточной кости и фалангах пальцев [1]. Преимущества периферической денситометрии состоят в том, что приборы для ее проведения портативные, требуют минимального пространства, области проведения исследований удалены от органов чувствительных к радиации и доза облучения минимальна. Однако при этом периферическая денситометрия имеет и свои недостатки: используются разные референсные базы данных, отсутствуют стандартные технологические принципы. Но, не смотря на эти недостатки, периферическая денситометрия может выступать альтернативой центральной денситометрии, например, при проведении скрининговых или передвижных исследовательских программах.

В 1991 году сотрудниками Института диагностики и хирургии РФ было обследовано 49 ликвидаторов в возрасте 26-52 лет и 55 мужчин такого же возраста, не подвергшихся облучению. Для интерпретации полученных данных ликвидаторы были разделены на 2 группы: 1-я группа – 24 ликвидатора, работавших на ЧАЭС в 1986 г., 2-я группа – 25 ликвидаторов, работавших на ЧАЭС в 1987-1989 гг. Минеральная плотность кости в грудных и поясничных позвонках, как по абсолютным значениям, так и по отношению к показателю у здоровых лиц, была достоверно более низкой у ликвидаторов 1-й группы, чем во 2-й. Значения минеральной плотности кости у ликвидаторов обеих групп по абсолютным значениям были достоверно ниже, чем в контрольной группе, при исследовании грудных и поясничных позвонков, где преобладает костная ткань с трабекулярным типом строения. В дистальных отделах лучевой кости (преимущественно кортикальная кость) минеральная плотности кости ликвидаторов и контрольной группы не отличалась. Отсутствие изменений в дистальном отделе лучевой кости недоминантной руки можно объяснить тем, что потеря костной массы в ненагружаемой части скелета выявляется значительно позже. Анализ индивидуальных показателей позволил диагностировать остеопороз у 55% лиц 1-й группы, 38% ликвидаторов 2-й группы и ни одного случая в контрольной группе [4].

В 1993 году были проведены измерения минеральной плотности кости в поясничном отделе позвоночника, проксимальном отделе бедра у 30 ликвидаторов. Первая группа ликвидаторов включала 19 человек (работали в зоне ЧАЭС в 1986 г.), вторая – 11 (в 1987-1989 гг.). В первой группе процент потери костной массы составил около 15%, более 5% потери минеральной плотности кости имели 73% обследованных. Во второй группе так же выявлено снижение минеральной плотности кости в поясничных позвонках, но выраженность остеопении у них меньше, чем у ликвидаторов 1-й группы. В проксимальных отделах бедра и дистальном отделе лучевой кости снижение минеральной плотности кости не выявлено. При этом в поясничных позвонках было выявлено потеря более 5% костной массы у 43% обследованных [4].

Заключение. Полученные данные исследований 1991 и 1993 годов свидетельствуют о высокой частоте остеопороза у ликвидаторов. Анализ полученных данных о низкой минеральной плотности кости в поясничных позвонках и проксимальных отделах бедра у ликвидаторов первой группы, получивших большие дозы радиации, позволяют сделать предположение, что радиационный фактор может играть определенную роль в развитии остеопороза. Полученные данные указывают на необходимость широкого использования костной денситометрии для раннего выявления и оценки эффективности лечения остеопороза, а также проведения эпидемиологических исследований распространенности остеопороза у населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами.

Литература: 1. Лесник, Ю. Ф. *Определение показателей (прескрининг) для денситометрического исследования – путь к снижению затрат на диагностику остеопороза* / Ю. Ф. Лесник, О. М. Лесник // *Остеопороз и остеопатия.* – 2002. – №3. – С. 3-20. 2. Яблучанский, Н. И. *Остеопороз. Тихая эпидемия* / Н. И. Яблучанский, Н. В. Лысенко. – Харьков, 2011. – 172 с. 3. *Возможности костной рентгеновской денситометрии в клинической практике* / С. С. Родионова [и др.] // *Остеопороз и остеопатия.* – 2005. – № 1. – С. 41-45. 4. *Эпидемиологические и патогенетические характеристики остеопороза у мужчин, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС* / Л. Е. Сивордова [и др.] // *Современные проблемы науки и образования.* – 2014. – №4. – С. 51-59.

УДК 539.16

ЛАБУН Е.В., 3 курс, ФВМ

Научный руководитель **Толкач Е.В.**, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия

ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

АТОМНЫЕ БОМБАРДИРОВКИ ХИРОСИМЫ И НАГАСАКИ

Введение. Создание ядерного оружия является одним из самых драматических событий XX века. Единственными в истории человечества примерами боевого применения ядерного оружия являются атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки (6 и 9 августа 1945 года). Осуществлены Вооружёнными силами США на завершающем этапе Второй мировой войны с целью ускорить капитуляцию Японии в рамках тихоокеанского театра военных действий Второй мировой войны.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования послужили научные работы специалистов, связанные с изучением последствий атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. Основные методы: теоретический анализ научных источников по исследуемой проблеме, сравнение, обобщение и интерпретация представленных результатов.