

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(13)

2015 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в:

- Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012 г.)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 14.04.15.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 211 экз.
Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 9,7.
Зак. 1353.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.
Продлена до 03.01.2017

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Бемяковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веялкин (к.б.н.), В.В. Евсеенко (к.пс.н.), С.В. Зыблева (к.м.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А.В. Макарьчик (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

Редакционный совет

В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: mbr@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2015

№ 1(13)

2015

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

Н.Г. Власова, А.В. Рожко, Ю.В. Висенберг
Анализ данных каталога средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь 6

Медико-биологические проблемы

В.С. Аверин
Формирование доз внешнего и внутреннего облучения объектов агроэко-системы при эксплуатации белорусской атомной электростанции 12

Т.В. Андрияшина, Е.А. Саратовских, В.С. Пятенко, И.К. Хвостунов, Е.Ф. Исакова, С.В. Котелевцев
Результаты оценки токсичности и генотоксичности почвы при обследовании загрязненных территорий Орловской области 19

Т.И. Белихина, Т.Ж. Мулдагалиев, Р.Т. Булеуханова, В.К. Нургалиева, Ж.К. Жагипарова
Сравнительный анализ показателей заболеваемости населения Казахстана, проживающего на территориях, прилегающих к ядерным полигонам 30

С.Г. Криворот, Т.Э. Владимирская, И.А. Швед, С.А. Новаковская
Гистологический, гистохимический, ультраструктурный и морфометрический анализ изменений интимы аорты кроликов на фоне холестериновой нагрузки 39

Э.В. Могилевец, П.В. Гарелик, С.С. Ануфрик, Н.И. Прокопчик
Влияние фотодинамической терапии на гистологическую структуру печени и биохимические показатели крови при CCl_4 -индуцированном гепатите, как стадии формирования цирроза 48

В.П. Невзоров, В.И. Чучко, В.Н. Сушицкий, А.П. Бирюков
Методические возможности совершенствования экспертизы оценки влияния экстремальных ситуаций на состояние здоровья населения 57

Reviews and problem articles

N.G. Vlasova, A.V. Razhko, Yu.V. Visenberg
Analysis of catalog of average annual effective doses in residents of settlements of the Republic of Belarus

Medical-biological problems

V.S. Averin
External and internal dose' forming for agroecosystems objects while belarusian nuclear power plant operation

T.V. Andriyashina, E.A. Saratovskikh, V.S. Pyatenko, I.K. Khvostunov, E.F. Isakova, S.V. Koteltsev
The estimation of toxicity and genotoxicity of natural soil located in the territory of Orel region by different biological benchmarks

T.I. Belikhina, T.Zh. Muldagaliev, R.T. Buleuhanova, V.K. Nurgaliev, Zh.K. Zhagiparova
Comparative analysis of morbidity rate of Kazakhstan's population living on the territory adjacent to the nuclear test site

S. G. Kryvorot, T. E. Vladimirskaia, I.A. Shved, S.A. Novakovskaya
Histological, histochemical, ultrastructural and morphometric analysis of intima in rabbit aorta during cholesterol loading

E.V. Mahiliavets, P.V. Garelik, S.S. Anufrik, N.I. Prokopchik
The effect of photodynamic therapy on histological structure of the liver and blood biochemical parameters in CCl_4 -induced hepatitis, as the stage of the development of the cirrhosis

V.P. Nevzorov, V.I. Chuchko, V.N. Sushitskiy, A.P. Biryukov
Methodological possibilities improvement examination of evaluation of extreme situations health status

Эль-Рефай Хусам, В.П. Ситников, Э.А. Надыров, С.В. Шилько
 Морфологические результаты использования протезов на основе модифицированного фторопласта с алмазоподобным нанопокрывтием в хирургии уха (экспериментальное исследование) 63

Клиническая медицина

О.П. Грошева, А.В. Величко
 Лабораторные предикторы вторичного гиперпаратиреоза на разных стадиях хронической болезни почек и после ренальной аллотрансплантации 71

А.Г. Карапетян
 Оценка эндокринных изменений у ликвидаторов ЧАЭС в раннем и отдаленном поставарийном периоде 78

А.С. Князюк, Э.А. Надыров, Д.Н. Бонцевич, Д.А. Зиновкин
 Новый антибактериальный шовный материал: морфологическая оценка биологического действия на органы и ткани 87

А.Б. Малков
 Доклиническая диагностика дистальной диабетической полинейропатии нижних конечностей 96

А.Н. Михайлов, И.С. Абельская, Т.Н. Лукьяненко
 Роль количественной компьютерной томографии в оценке архитектоники костных структур у пациентов с остеохондрозом шейного отдела позвоночника 104

Е.П. Науменко, И.Э. Адзериho, А.В. Коротаев
 Исследование показателей сократимости миокарда левого желудочка по данным спекл-трекинг эхокардиографии у пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с сахарным диабетом 2 типа 112

El-Refai Hoosam, V.P. Sitnikov, E.A. Nadyrov, S.V. Shil'ko
 The morphological results use of prostheses based on modified teflon with dlc-nanocoating in ear surgery (experimental study)

Clinical medicine

O.P. Grosheva, A.V. Velichko
 Laboratory predictors of secondary hyperparathyroidism at the different stages of chronic kidney disease and after renal allotransplantation

A.G. Karapetyan
 Evaluation of endocrine changes in liquidators: the early and late post-accident period

A.S. Kniaziuk, E.A. Nadyrov, D.N. Bontsevich, D.A. Zinovkin
 New antibacterial sutural material: morphological evaluation of biologic effect on organs and tissues

A. Malkov
 Preclinical diagnostics of distal diabetic polyneuropathy of lower extremities

A.N. Mikhailov, I.S. Abelskaya, T.N. Lukyanenka
 The role of quantitative computed tomography in the evaluation of the architectonics of bone structures in patients with osteochondrosis of the cervical spine

E. Naumenko, I. Adzeriho, A. Korotaev
 Study of the parameters of myocardial contractility of the left ventricle according to the speckle-tracking echocardiography in patients with coronary heart disease combined with type 2 diabetes

Н.М. Оганесян, А.Г. Карапетян, К.В. Асрян, М.И. Мириджанян, М.Г. Шахмурадян, Н.Р. Давидян

Лечение жителей Армении, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС

118

В.В. Татчихин, В.В. Аничкин

Функциональные результаты эндооральных резекций при раке языка и слизистой оболочки дна полости рта

125

Н.А. Филиптова, А.П. Сиваков, Т.С. Петренко
Влияние комбинированного воздействия гидромагнитотерапии и пневмокомпрессионной терапии на антиоксидантную систему больных сахарным диабетом

132

Обмен опытом

В.П. Невзоров, М.А. Круглова, Т.М. Буланова, С.С. Фаткина, С.В. Тхоровский, А.П. Бирюков

Основные принципы формирования учебных задач по радиационной эпидемиологии для повышения квалификации специалистов в рамках института последипломого профессионального образования ФМБА России

138

Правила для авторов

144

N.M. Hovhannisyan, A.G. Karapetyan, K.V. Asryan, M.I. Mirijanyan, M.G. Shakhmuryan, N.R. Davidyan

Treatment of Armenian citizens injured in the Chernobyl NPP accident

V.V. Tatchihin, V.V. Anichkin

Functional results of endo-oral tongue resection and mucosa of the mouth floor in cancer

N.A. Filiptsova, A.P. Sivakov, T.S. Petrenko

The influence of combined effect of hydromagnetic and pneumocompression therapy on antioxidant system of patients with diabetes mellitus

Experience exchange

V.P. Nevzorov, M.A. Kruglova, T.M. Bulanova, S.S. Fatkina, S.V. Thorovsky, A.P. Biryukov

The basic principles of formation of learning tasks in radiation epidemiology for training at the Institute of Postgraduate Professional Education of the Federal Medical-Biological Agency of Russia

РОЛЬ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ АРХИТЕКТониКИ КОСТНЫХ СТРУКТУР У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОХОНДРОЗОМ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

¹ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск Беларусь

²ГУ «Республиканский клинический медицинский центр» Управления делами
Президента Республики Беларусь, г. Минск, Беларусь

³У «Гомельская областная клиническая больница», г. Гомель, Беларусь

В статье проведен анализ данных рентгеновской спондилографии, компьютерной томографии и количественной компьютерной томографии у 150 пациентов с шейным остеохондрозом в возрасте от 20 до 77 лет, проживающих на территории Гомельской области Республики Беларусь. Установлена зависимость изменений архитектоники костных структур, минеральной плотности кости в норме и при шейном остеохондрозе от особенностей биомеханики. Максимальное значение минеральной плотности кости при остеохондрозе шейного отдела позвоночника отмечаются в С4 позвонке и составляет у мужчин $285,8 \pm 54,6$ мг/см³ и $326,9 \pm 62,3$ мг/см³ у женщин. Это свидетельствует об изменении гравитационных и антигравитационных сил воздействия на элементы позвоночного сегмента, приводя к деформационным изменениям позвонков.

Ключевые слова: компьютерная томография, архитектоника, минеральная плотность кости, остеохондроз, шейный отдел позвоночника

Введение

Остеохондроз позвоночника – одно из самых распространенных хронических заболеваний человека. В структуре неврологической заболеваемости взрослого населения болезни периферической нервной системы составляют 48-50%, занимая при этом первое место по распространенности и количеству дней нетрудоспособности. Проблема остеохондроза не только медицинская, но и социальная [1-3]. Современная и качественная диагностика остеохондроза шейного отдела позвоночника (ОШОП) зависит от алгоритма обследования, выбора информативной методики визуализации, квалифицированной оценки диагностических изображений позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) специалистом. Проблема объективизации визуальных изображений в настоящее время остается насущной потребностью лучевой диагностики. Поэтому, на наш взгляд, так важны научные ис-

следования в этом направлении, а исследовательский потенциал заинтересованных научных исследователей должен быть направлен на разработку новых объективных критериев визуализации с их практической реализацией [2, 3, 4, 5].

Шейный отдел позвоночника (ШОП) – один из сложнейших отделов опорно-двигательного аппарата человека с точки зрения биомеханики. Анатомо-биомеханические особенности его обуславливают функциональную подвижность и единый стабильный комплекс, что и определяет его следующие функции: повороты головы, обеспечение стабильности при различных положениях тела, распределение гравитационных сил по всей площади межпозвонковых дисков, а также включение защитных механизмов при многофакторном внешнем воздействии. Сложная геометрия шейного отдела позвоночника обеспечивает полиморфность движений, в результате чего многократные точки воздействия на-

грузки могут быть направлены как к каждому позвонку, так и на шейный отдел позвоночника в целом. В норме движения в шее, независимо бодрствует человек или спит, отличаются большим разнообразием и составляют до 600 в час и представлены как простыми, так и результатом сложения простых движений вокруг трех взаимно-перпендикулярных осей – вертикальной, сагитальной и фронтальной [3, 5, 6, 7].

Для того, чтобы понять биомеханику при ОШОП, необходимо понимать нормальную функцию ПДС, образованного двумя смежными «полупозвонками», соединяющим их межпозвоночным диском (МПД), межпозвоночными суставами (МПС), межпозвоночными связочными и мышечными образованиями. Таким образом, каждый позвонок принадлежит одновременно к двум позвоночно-двигательным сегментам, являясь верхним для нижнего сегмента и нижним для верхнего сегмента [3, 4, 7].

Кроме того, многократные воздействия в точках приложения на элементы ПДС приводят, соответственно, к изменению в типе и величине нагрузки как на различные анатомические области в пределах каждого позвонка, так и с учетом физиологического лордоза шейного отдела позвоночника, вероятно, что эта нагрузка будет отличаться и на разных уровнях шейного отдела позвоночника. Соответственно архитектура костных структур позвоночных сегментов будет изменяться как в пределах отдельного позвонка, так и будет отличаться в зависимости от анатомических особенностей уровня позвоночника [5, 6, 8, 11, 12].

Количественная компьютерная томография (ККТ) – метод количественного анализа минеральной плотности кости, позволяющий анализировать трабекулярную и кортикальную костную ткань в единицах объемной плотности ($\text{мг}/\text{см}^3$). Губчатая костная ткань имеет более высокую метаболическую деятельность, чем кортикальная кость, и наиболее рано подвержена изменениям, чем кортикальная кость. Оценка параметров кости, включая количествен-

ную оценку макроструктурных (геометрия кости) и микроструктурных (объем, количество костных трабекул) параметров, позволяет более четко, объективно и достоверно высказаться об архитектонике костных структур. Количественная компьютерная томография позвоночника имеет преимущество по сравнению с другими методами для оценки плотности костной ткани, так как могут быть обнаружены более ранние изменения в минеральной плотности костных элементов [6, 8-11, 14, 15].

Цель Определение роли количественной компьютерной томографии в оценке архитектоники костных структур позвоночных сегментов при шейном остеохондрозе, что может дать возможность судить о состоянии трабекулярной и кортикальной костной ткани, а также разработать объективные рентгенологические критерии оценки изменений элементов позвоночного сегмента у пациентов с шейным остеохондрозом и определить их роль в развитии стадийности дегенеративно-дистрофического процесса.

Материал и методы исследования

С дегенеративно-дистрофическими изменениями шейного отдела позвоночника в рентгеновском отделении учреждения «Гомельская областная клиническая больница» обследовано 150 человек в возрасте от 20 до 77 лет, проживающих на территории Гомельской области Республики Беларусь.

Всем пациентам выполнено рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночника, 95 пациентам проведена рентгеновская компьютерная томография (РКТ) шейного отдела позвоночника на компьютерном томографе GE Light Speed 16 Pro (General Electric Medical Systems, США) по протоколу сканирования «C-spine», режимы сканирования (кВ, мА), запрограммированные производителем, устанавливались автоматически. Группе из 60 пациентов (средний возраст $46,4 \pm 9$ лет), в том числе: 30 мужчин (средний возраст 45 ± 9 лет; 30 женщин (средний возраст $47,5 \pm 9,1$ лет), дополнительно выполнена количественная компьютерная то-

мография шейного отдела позвоночника с целью анализа рентгеноденситометрических характеристик костных структур позвоночных сегментов и оценки минеральной плотности кости (программное обеспечение системы денситометрии и аналитических процедур изображения измерения минеральной плотности кости (quantitative computed tomography (QCT-5000) Bone densitometry procedures for the measurement of bone mineral density (BMD)) [14, 15]. Эта методика включает в себя выполнение топограммы шейного отдела позвоночника, планирование аксиальных сканов через центры тел С2-С7 позвонков, причём угол наклона Гентри направлен параллельно замыкательным пластинкам тел позвонков. При этом методе необходимо обязательно использовать эталонный стандарт (специальный калибровочный фантом), содержащий K_2HPO_4 , который располагается во время исследования на столе томографа под зоной интереса и сканируется вместе с пациентом. Все исследования компьютерной томографии, анализ изображений, измерение и вычисление рентгеноденситометрических характеристик костных структур позвоночных сегментов и минеральной плотности кости были выполнены на одном и том же компьютерном томографе GE Light Speed 16 Pro (General Electric Medical Systems, США) при использовании идентичных параметров протокола РКТ и программного обеспечения системы денситометрии и аналитических процедур изображения измерения минеральной плотности кости. Для оценки дегенеративно-дистрофических изменений ПДС использовались критерии, предложенные И. С. Абельской и соавт. (2003) [3, 4].

Статистическая обработка полученных в исследовании результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 7.0 с предварительной проверкой соответствия рассматриваемых признаков нормальному распределению по критерию Колгорморова-Смирнова. К количественным признакам, имеющим нормальное распределение, применяли

параметрические методы и использовали t-критерий Стьюдента; признаки, имеющие отличное от нормального распределения, оценивались непараметрическими методами U-критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования

При проведении спондилографического исследования имеется определенная сложность оценки рентгенологических симптомов, которые характеризуют изменения костной структуры в рентгеновском изображении при шейном остеохондрозе. Основным недостатком при оценке обнаруживаемых изменений является использование исследователями качественных показателей, являющихся субъективными и зависящих от квалификации врача [1, 2, 3, 5].

При анализе рентгенограмм I стадия шейного остеохондроза была выявлена у 15 человек (10%), II стадия – у 45 человек (30%), III стадия – у 45 человек (30%), IV стадия – у 45 (30%). Для комплексной оценки выявленных рентгенографических симптомов использовались критерии: нарушения двигательной функции и фиксации позвоночного сегмента; нарушения амортизационной функции межпозвонкового диска и критерий, отражающий степень компрессии интрадурального пространства. У пациентов с ОШОП определяются следующие рентгенологические признаки: выпрямление физиологического лордоза, нарушение функции позвоночно-двигательных сегментов (ПДС), снижение высоты межпозвонковых дисков, склероз замыкательных пластинок, субхондральный склероз, краевые костные разрастания, спондилоартроз, деформирующий ункоартроз, сужение межпозвонковых отверстий и сужение позвоночного канала [2, 3, 12-15].

Компьютерная томография позволяет оценить архитектуру костной ткани как качественно, так и количественно. Применение протокола цветового картирования помогает выполнять оценку денситометрических показателей при измерении их как в единицах по шкале Хаунсфилда, которые отражают степень абсорбции рентгенов-

ского излучения тканями организма и являются сопоставляемым показателем, так и при выполнении количественной компьютерной томографии в единицах объемной плотности – мг/см³ (рисунок 1).

При проведении компьютерной томографии у пациентов с ОШОП II стадия была выявлена у 30 человек (31,6%), III стадия у 32 человек (33,7%), IV стадия у 33 (34,7%).

Метод компьютерной томографии позволяет визуализировать структурные изменения позвонков, грыжи межпозвоночных дисков, «вакуум-феномен», определить стеноз позвоночного канала, изменения в атланта-осевом сочленении, артроз полунных и суставных отростков, изменения связочного аппарата и др. (рисунок 2).

Характерно то, что изменения первоначальной формы элементов ПДС под действием продолжительных нагрузок, согласно математическим законам, ведет к изменению внутренней архитектуры кости, что, как вторичный эффект, приводит и к деформации внешней формы, то есть кость постепенно приспособляется

к новым статическим требованиям, изменяя свою внутреннюю структуру. Костные трабекулы перестраиваются соответственно траекториям воздействия нагрузки, что ведет к перестройке костной ткани с наличием как участков остеопороза, так и остеосклероза, что свидетельствует о «ремоделирующей силе кости». Кость изменяет свою внутреннюю архитектуру посредством внутритканевого роста и непосредственной перестройки трабекул, а механические факторы оказывают решающее влияние на формирование внешней формы кости. Векторы действия внутренних сил механической энергии в монолитном компактном костном слое боковых поверхностей тел позвонков и в губчатом веществе влияют на трансформацию архитектоники костной ткани и изменении формы тела позвонка [5, 8, 10, 12, 13].

При анализе данных минеральной плотности кости (мг/см³) у пациентов с ОШОП нами установлено, что значения минеральной плотности кости возрастают от уровня С3 к С4 позвонку и достигают максимальных значений на уровне С4, а от уровня С5 и дистальнее отмечается снижение этих показателей в порядке убывания, достигая минимальных значений на уровне С7, что может свидетельствовать об изменении точек и направления воздействия нагрузки на элементы ПДС в связи со смещением центра нагрузки и выпрямления шейного лордоза (таблица 1).

С постоянным воздействием разнообразных статических нагрузок на ШОП значение минеральной плотности кости от уровня С3 до С5 позвонков возрастает, достигая максимальных значений на уровне С5, с последующим убыванием их на уровне С7 позвонка. Кроме того, многократные воздействия в точках приложения на элементы ПДС приводят, соответственно, к изменению в типе и величине нагрузки как на различные анатомические области в пределах каждого позвонка, так и с учетом физиологического лордоза шейного отдела позвоночника, вероятно, что эта нагрузка будет отличаться и на разных уровнях шей-

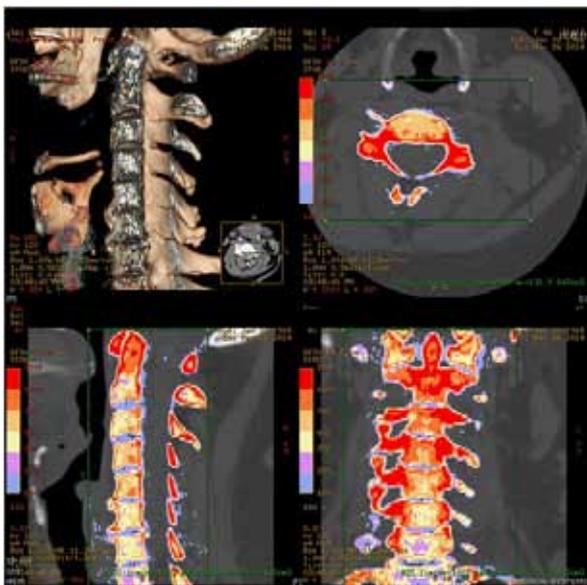


Рисунок 1 – Пациентка Б., 46 лет. Остеохондроз С5-С7 III стадии. Компьютерная томография шейного отдела позвоночника (режим мультипланарной реконструкции, протокол цветового картирования), количественная компьютерная томография

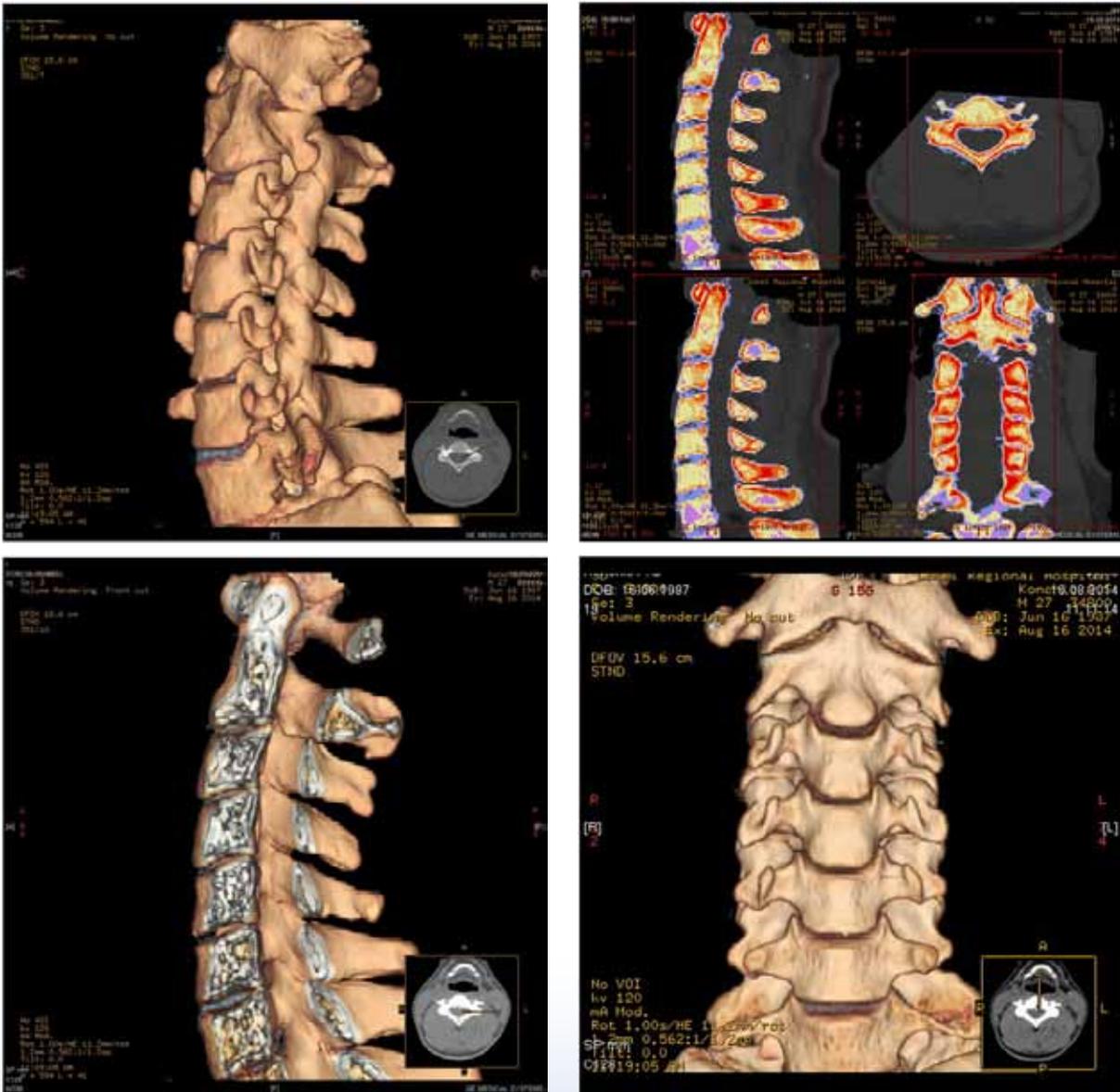


Рисунок 2 – Пациент К., 27 лет. Остеохондроз С4-С6 II стадии. Компьютерная томография шейного отдела позвоночника (режим мультипланарной реконструкции, протокол цветowego картирования)

Таблица 1 – Минеральная плотность кости (среднее значение в мг/см³) у пациентов с ОШОП при количественной компьютерной томографии шейного отдела позвоночника

	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Мужчины	257,5±69,7	275,5±57,1	285,8±54,6	280,3±58,7	245,9±37,6	217,1±52,1
Женщины	262,1±70,2	304,8±56,3	326,9±62,3	322,3±50,3	287,1±46,9	260,1±50,4

Таблица 2 – Плотностные показатели костной ткани при измерении и оценке костных структур ПДС при КТ-денситометрии по шкале Хаунсфилда (НУ) у пациентов с ОШОП

	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Женщины	391±72,3	399,3±78,7	414,2±64,6	400,3±59,6	372±60,6	274±44,3
Мужчины	344,7±53,5	370,7±60,7	393,7±61,5	379,5±65,2	362,5±57,7	291,7±44,1

ного отдела позвоночника. Соответственно архитектура костных структур позвоночных сегментов будет изменяться как в пределах отдельного позвонка, так и будет отличаться в зависимости от анатомических особенностей уровня позвоночника [5, 6, 8].

При измерении и оценке плотностных показателей костных структур ПДС при КТ-денситометрии по шкале Хаунсфилда (НУ) у пациентов с ОШОП отмечается корреляция этих данных (таблица 2).

При измерении и оценке плотностных показателей губчатого вещества тел позвонков отмечается, что средние значения их были выше в области средних отделов на уровне С3, С4 позвонков, тогда как в телах С6, С7 более высокие денситометрические показатели определяются в передних отделах, а в телах позвонков С2 и С5 эти значения в равных долях были отмечены как в переднем, так в среднем и задних отделах. Губчатое вещество тел позвонков имеет неоднородную структуру (костные трабекулы, костный мозг, сосуды) и может изменять своё функциональное состояние: в зависимости находятся костные трабекулы в данный момент под действием сил механической энергии или нет, колеблется гидростатическое давление костного мозга и давление в кровеносных сосудах и т.д. Видимо процесс уменьшения работы сил механической энергии в губчатом веществе происходит вследствие поглощения энергии, рассеяния на границах сред и преобразования в другие, немеханические формы энергии [5-8, 11].

Дегенеративно-дистрофические изменения шейного отдела позвоночника представляют собой динамический процесс и проявляются у больных вариabельно, ассоциированы с различными клиническими проявлениями, так по крайней мере 10% популяции вспоминают о наличии боли в шее хотя бы 3 раза в течении прошлого года, и по крайней мере 35% взрослого населения может вспомнить хотя бы один эпизод, а 51% взрослого населения могут испытывать боль в шее и в руке в какой-либо момент своей жизни. На уровне тел С3-С6 от-

мечалось различие денситометрических показателей трабекулярной костной ткани в центральных отделах тел справа и слева на 11-75%, что чаще ассоциировалось с изменениями клинического характера (правосторонняя или левосторонняя цервикобрахиалгия, синдром плечо-кость) [3, 4, 8, 11].

Характерным является то, что изменения первоначальной формы элементов ПДС под действием продолжительных нагрузок ведет к изменению внутренней архитектуры кости, что, как вторичный эффект, приводит и к изменению внешней формы, то есть кость постепенно приспосабливается к новым статическим требованиям, изменяя свою внутреннюю структуру. Костные трабекулы перестраиваются соответственно траекториям воздействия нагрузки, что ведет к перестройке костной ткани с наличием как участков остеопороза, так и остеосклероза, что свидетельствует о «ремоделирующей силе кости». Кость изменяет свою внутреннюю архитектуру посредством внутритканевого роста и непосредственной перестройки трабекул, а механические факторы оказывают решающее влияние на формирование внешней формы кости.

Во всех случаях при оценке данных плотностных показателей костных структур позвоночно-двигательных сегментов у пациентов с ОШОП отмечается корреляция данных между плотностными показателями костной ткани в центральных отделах тел позвонков и дужками на уровне С3 ($r=0,4$; $p=0,08$), С4 ($r=0,5$; $p=0,006$), С5 ($r=0,4$; $p=0,044$), С6 ($r=0,6$; $p=0,001$), С7 ($r=0,5$; $p=0,006$), что также свидетельствует о закономерностях, существующих между биомеханикой и морфологией костной ткани, в результате многократного воздействия функциональной нагрузки. Плотность компактного слоя костной ткани была выше в задних ($470,5 \pm 48,5$) в сравнении с передними отделами тел позвонков ($375,4 \pm 52,2$), что может свидетельствовать о множественном приложении сил механической энергии. Векторы действия внутренних сил механической энергии в моно-

литном компактном костном слое боковых поверхностей тел позвонков и в губчатом веществе влияют на трансформацию архитектоники костной ткани и изменении формы тела позвонка [3, 5, 6, 8, 12, 13].

Применение ККТ дает возможность избежать ряда ошибок, которые могут возникнуть при использовании метода рентгеновской двухэнергетической рентгеновской абсорциометрии (ДРА) для оценки минеральной плотности осевого и периферического скелета, которые могут быть допущены при интерпретации результатов исследования, в связи с имеющимися значимыми различиями в частоте снижения МПК в разных его отделах и в случаях повышения и занижения показателей МПК, что может привести к ошибке истинного объема костной ткани [10-13].

Заключение

У лиц, страдающих остеохондрозом шейного отдела позвоночника, под действием продолжительных нагрузок изменяется биомеханика и первоначальная форма элементов ПДС, что приводит и к изменению их внутренней архитектоники, то есть кость постепенно приспособляется к новым статическим требованиям, изменяя свою внутреннюю структуру, костная ткань перестраивается, появляются участки остеопороза и остеосклероза.

Применение количественной компьютерной томографии позволяет определить характер и распространённость поражения, объективно судить о состоянии трабекулярной и кортикальной костной ткани, а также определить роль микроструктурных изменений в ПДС в развитии рентгенологической стадийности дегенеративно-дистрофического процесса при шейном остеохондрозе.

Библиографический список

1. Абельская, И.С. Актуальные аспекты рентгенологической диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника / И.С. Абельская, А.Н. Михайлов // Вест-

ник рентгенологии, Москва. – 2006. – №6. – С. 22-28.

2. Абельская, И.С. Комплексная лучевая диагностика шейного остеохондроза / И.С. Абельская, А.Н. Михайлов // Материалы Невского радиологического форума «Новые горизонты», Санкт-Петербург, 7-10 апреля 2007 г. – СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2007. – С. 67-68.

3. Абельская, И.С. Шейный остеохондроз: диагностика и медицинская реабилитация / И.С. Абельская, О.А. Михайлов, В.Б. Смычек; под ред. академика НАН Беларуси А.Н. Михайлова; Минск: БелМАПО, 2007. – 347 с.

4. Лучевая визуализация шейно-плечевого синдрома у больных шейным остеохондрозом / А.Н. Михайлов [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2010. – 203 с.

5. Михайлов, А. Н. Корреляционные связи между плотностью костной ткани и кровоснабжением позвоночных сегментов при остеохондрозе шейного отдела позвоночника / А.Н. Михайлов, Т.Н. Лукьяненко // Материалы VI Невского радиологического форума, Санкт-Петербург, 5-7 апреля 2013 г. – СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2013. – С. 141.

6. Михайлов, А. Н. Минеральная плотность позвоночника при его остеохондрозе / А.Н. Михайлов, Т.Н. Лукьяненко // Материалы VIII Всероссийского Национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2014», Москва, 28-30 мая 2014 г. – М: REJR, 2014. – С. 20-21.

7. Михайлов, А. Н. Рентгенодиагностика заболеваний костно-суставной системы / А.Н. Михайлов. – Минск: БелМАПО, 2011. – 299 с.

8. Михайлов, А. Н. Способ установки корреляционных связей между плотностью костных структур и стадиями остеохондроза / А.Н. Михайлов, Т.Н. Лукьяненко // – Материалы VI Невского радиологического форума, Санкт-Петербург, 5-7 апреля 2013 г. – СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2013. – С. 141.

9. Остеопороз / А.И. Воложин [и др.]. – М.: Медицина, 2005. – 238 с.

10. Петак, С.М. Денситометрия: интерпретация результатов исследования / С.М.

Петак: Методические указания Международного общества клинической денситометрии // Остеопороз и остеопатии. – 2004. – № 2. – С. 11-13.

11. Bartl, R. Osteoporose. Prevention. Diagnostik. Therapie / R. Bartl, Ch. Bartl. – Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag KG, 2011. – 385 p.

12. Mann, V. Meta-analysis of COL1A1 Sp1 polymorphism in relation to bone mineral density and osteoporotic fracture / V. Mann, S.H. Ralston // Bone. – 2003. – Vol. 32. – P. 711-717.

13. Molecular genetic studies of gene identification for osteoporosis: the 2009 update / X.H. Xu [et al.] // Endocr. Rev. – 2010. – Vol. 31. – P. 447-505.

14. Quantitative computed tomography / J.E. Adams // European journal of radiology. – 2009. – Vol. 71, № 3. – P. 415-424.

15. User's guide QCT-5000 CT bone mineral density (BMD). QCT-bone mineral™ analysis is a trademark of image analysis // General Electric Medical Systems. – 2004. – 88 p.

A.N. Mikhailov, I.S. Abelskaya, T.N. Lukyanenka

THE ROLE OF QUANTITATIVE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION OF THE ARCHITECTONICS OF BONE STRUCTURES IN PATIENTS WITH OSTEOCHONDROSIS OF THE CERVICAL SPINE

Analysed the data X-ray, computed tomography and quantitative computed tomography in 150 patients with cervical osteochondrosis in age from 20 to 77 years, living in the Gomel region of Belarus. The dependence of architectonics of bone structures, bone mineral density in normal and bone mineral density, osteochondrosis, cervical osteochondrosis of the features of biomechanics. The maximum value of bone mineral density observed in a C4 vertebra is $285,8 \pm 54,6$ mg/cc in men and women is $326,9 \pm 62,3$ mg/cc. This indicates a change of gravitational and antigravitational forces of the impact to the elements of the vertebral segment, leading to deformation changes vertebrae.

Key words: *computed tomography, architectonics, bone mineral density, osteochondrosis, cervical spine*

Поступила 09.03.15