

# ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (РЕНТГЕНОЛОГИЯ, КТ, МРТ)

## ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОГРАФИИ, КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЛОСКИХ И МЕЛКИХ КОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

В. А. Гилёва, И. А. Баулин, П. В. Гаврилов, А. Ю. Мушкин, Н. А. Советова  
ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Оценены лучевые данные 123 пациентов с верифицированными деструктивными процессами в мелких и плоских костях. Отмечены некоторые лучевые симптомы, позволяющие с большей уверенностью предполагать этиологию процесса. Среди лучевых методов диагностики наиболее подробная информация получена с применением компьютерной томографии.

## POSSIBILITIES OF X-RAY, COMPUTED AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN RADIATION IMAGING OF DESTRUCTIVE LESIONS OF FLAT AND SMALL BONES IN CHILDREN

Valeriya A. Gilyova, Ivan A. Baulin, Pavel V. Gavrillov, Alexander Y. Mushkin, Nina A. Sovetova

St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Radiation data of 123 patients with verified destructive processes in small and flat bones was evaluated. Some radiation symptoms have been noted that allow us to more confidently assume the etiology of the process. Among radiation diagnostic methods, the greatest information was obtained using computed tomography.

**Цель исследования:** рассмотреть наиболее характерные лучевые симптомы для оститов мелких и плоских костей различной этиологии, визуализируемые с помощью рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

**Материалы и методы:** из 1214 пациентов, находящихся на лечении в НИИ фтизиопульмонологии, было отобрано 123 ребенка. Во всех случаях диагнозы были верифицированы: туберкулезный остеомиелит — 80 (65%), неспецифический остеомиелит — 27 (21,9%), небактериальный остеомиелит — 8 (6,5%), онкологические процессы — 8 (6,5%). При планировании оперативного вмешательства всем пациентам выполнялись необходимые лучевые исследования, в том числе 83 рентгенографии (РГ), 80 компьютерных томографий (КТ), 12 магнитно-резонансных томографий (МРТ). Более 1 исследования было проведено у 43 (34,9%) детей. Из них РГ+КТ выполнено у 31 (25,2%) человека, КТ+МРТ у 2 (1,6%), все 3 метода использованы у 10 (8,1%) пациентов. На основании этих лучевых данных были оценены основные лучевые симптомы и возможности их выявления рассматриваемыми методами. Класс доказательности III.

**Результаты:** большинство лучевых признаков оказались схожи для деструкций разной этиологии, однако, деструктивные полости при туберкулезе чаще содержали секвестры ( $p=45, 56,3\%$ ;  $p=0,0038$ ). Неспецифический остеомиелит характеризовался возникновением более мелких (5–10 мм) деструктивных полостей ( $p=14, 51,8\%$ ;  $p=0,0002$ ), а также зонального склероза окружающей костной ткани ( $p=5, 18,5\%$ ;  $p=0,035$ ) и отека мягких тканей ( $p=14, 51,8\%$ ;  $p=0,012$ ). В свою очередь, деструкция кортикальных пластинок у этих пациентов наблюдалась реже чем при прочих рассматриваемых заболеваниях ( $p=11, 40,7\%$ ;  $p=0,048$ ). При небактериальном остеомиелите чаще, чем в других случаях визуализировались множественные (>2) полости ( $p=3, 37,5\%$ ;  $p=0,003$ ), содержащие секвестры ( $p=5, 62,5\%$ ;  $p=0,0038$ ). Отличительной чертой онкологических поражений было развитие вздутия окружающей костной ткани ( $p=6, 75\%$ ;  $p=0,0418$ ), периостита ( $p=3, 37,5\%$ ;  $p<0,001$ ) и солидного компонента в мягких тканях ( $p=1, 12,5\%$ ;  $p=0,46$ ). В качестве референтного метода выбрано операционное описание характера патологии, отраженное в протоколе вмешательства. Чувствительность РГ для выявления полостей составила 87,9%, КТ — 93,7%, МРТ — 83,3%. Чувствительность рентгенографии для выявления абсцессов составила 68,7%, компьютерной томографии — 87,5%, магнитно-резонансной — 100%; для выявления солидного компонента чувствительность РГ составила 100%, КТ — 98,8%, МРТ — 100%.

**Заключение:** лучевая картина деструктивных поражений мелких и плоских костей схожа, однако в зависимости от этиологии процесса выявляются определенная группа доминирующих симптомов, позволяющая заподозрить соответствующее заболевание. Компьютерная томография имела наибольшую чувствительность для рассматриваемых симптомов, кроме изменения мягких тканей, для которых большую чувствительность показала магнитно-резонансная томография.

## Список литературы/References:

- Григорьевский В.В. Аспекты патоморфологии и номенклатуры в современной классификации неспецифических остеомиелитов // Ортопедия, травматология и протезирование. 2013. № 3. С. 77–87.
- Копчик О.Л., Костик М.М., Мушкин А.Ю. Хронический небактериальный («стерильный») остеомиелит в практике детского ревматолога, современные подходы к диагностике и лечению: обзор литературы и анализ собственных данных // Вопросы современной педиатрии. 2016. Т. 15. № 1. С. 33–44.
- Мушкин А. Ю. и др. Диагностика туберкулеза костей и суставов у детей: федеральные клинические рекомендации. СПб., 2013. 24 с.
- Мушкин А.Ю., Першин А.А., Советова Н.А. Туберкулез костей и суставов у детей: алгоритм диагностики и принципы лечения // Медицинский альянс. 2015. № 4. С. 36–45.

- Patel P., Grey R.R. Tuberculous osteomyelitis/arthritis of the first costo-clavicular joint and sternum // World journal of Radiology. 2014. № 10. С. 48.
- Vanel D. et al. Enchondroma vs chondrosarcoma: A simple, easy-to-use, new magnetic resonance sign // European Journal of Radiology. 2012. № 1. С. 7–9.
- Джанкаева О.Б. Способ диагностики туберкулеза грудины и ребер у детей. Патент на изобретение. 2011. С. 20.
- Абаев Ю.К. Костные осложнения вакцинопрофилактики туберкулеза у детей // Здравоохранение (Минск). 2016. № 3. С. 44–50.
- Кириллова Е.С. Оптимизация лучевой диагностики при туберкулезных оститах у детей младшего возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.26 / Кириллова Елена Сергеевна. СПб., 2006. 24 с.
- Atasoya C. et al. CT and MRI in tuberculous sternal osteomyelitis: A case report // Journal of Clinical Imaging. 2002. С. 35.
- Колесов В.Ю. Клинико-рентгенологическое и магнитно-резонансно-томографическое исследование в диагностике и оценке эффективности лечения опухолей костей и мягких тканей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.26 / Колесов Владимир Юрьевич. Рязань, 2000. 261 с.
- Васильев А.Ю., Карпов С.С. Сравнение дозовой нагрузки при проведении стандартной цифровой рентгенографии, томосинтеза и мультисрезовой компьютерной томографии в экспериментальном исследовании детского антропоморфного фантома // Вестник рентгенологии и радиологии. 2017. С. 23.
- Steinborn M. et al. Diagnosis of bone marrow metastases with MRI // Der Radiologe. 2000. Vol. 40, No. 9. P. 826–834.
- Кочергина Н.В., Зимина О.Г., Молчанов Г.В. Комплексная диагностика опухолей костей // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. 2004. Т. 15. № 1–2. С. 38–41.
- Каплунов С.В. Клинико-рентгенологические особенности дифференциальной диагностики костных новообразований в детском возрасте // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2012. № 1 (33). С. 50–55.
- Джанкаева О.Б. и др. Особенности лучевой диагностики туберкулеза грудины у детей // ТубИнформ. 2017. Т. 1, № 1. С. 28–33.
- Exner G.U. et al. Osseous lesions of the distal ulna: atypical location — unusual diagnosis report of three cases with similar imaging and different pathologic diagnoses // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2000. Vol. 120, No. 3–4. С. 0219–0223.
- Lee E.Y. et al. Primary osteosarcoma of metatarsal bone // Skeletal Radiology. 2000. Vol. 29, No. 8. С. 0474–0476.

Дата поступления: 18.01.2019 г.

Контактное лицо: Гилёва Валерия Алексеевна, [stylissa@yandex.ru](mailto:stylissa@yandex.ru)

## Сведения об авторах:

Гилёва Валерия Алексеевна — врач-рентгенолог, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 32; e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru); тел.: +7 (812) 579-25-54;  
Баулин Иван Александрович — кандидат медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 32; e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru); тел.: +7 (812) 579-25-54;  
Гаврилов Павел Владимирович — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 32; e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru); тел.: +7 (812) 579-25-54;  
Мушкин Александр Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель клиники детской хирургии и ортопедии, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 32; e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru); тел.: +7 (812) 579-25-54;  
Советова Нина Александровна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России; Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 32; e-mail: [spbniif\\_all@mail.ru](mailto:spbniif_all@mail.ru); тел.: +7 (812) 579-25-54.

## ИМПИНДЖМЕНТ-СИНДРОМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА: ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРИЧИНЫ

И. Н. Дутова, А. К. Карпенко

ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

© И. Н. Дутова, А. К. Карпенко, 2019 г.

Возможны различные травматические и не связанные с травмой причины возникновения болевого синдрома, включая импиджмент-синдромы коленного сустава. Часто этому сопутствуют такие факторы, как инконгруэнтность суставных поверхностей в пателло-феморальном сочленении, а также высокое стояние надколенника. Метод МРТ позволяет с высокой точностью выявлять типичные признаки импиджмент-синдромов и может быть использован для диагностики анатомических вариантов, способствующих их развитию.

## KNEE IMPINGEMENT SYNDROMES: PRINCIPLES OF MRI DIAGNOSIS AND RELATED CAUSES

Irina N. Dutova, Alla K. Karpenko

General Management Department of the President of Russian Federation Federal State Establishment Clinical-Diagnostic Center with Polyclinic, St. Petersburg, Russia

Numerous traumatic and non-traumatic processes may be encountered, many occurring relative to the anterior compartment, including impingement syndromes. Often this is accompa-

nied by incongruence of the articular surfaces in patello-femoral articulation, as well as high standing of the patella. MR imaging allows evaluation of typical injury and can be used to diagnose anatomic variants contributing to the development of impingement syndromes.

**Цель исследования:** боль в коленном суставе является распространенной клинической жалобой и имеет множество причин. Возможны различные травматические и не связанные с травмой причины возникновения болевого синдрома, включая импинджмент-синдромы коленного сустава. Целью данного исследования является оценка принципов диагностики и анализ причин, сопутствующих развитию импинджмент-синдромов коленного сустава.

**Материалы и методы:** МРТ-исследование проводилось на 1,5 Т томографе MagnetomAvanto (Siemens) с использованием специализированной катушки для коленного сустава. Исследование было выполнено 212 пациентам с хронической болью в коленном суставе, а также с травмами коленного сустава (повреждения менисков, связок). Средний возраст пациентов составлял 35,6 года (от 9 до 55 лет). Стандартный протокол включал в себя взвешенные по протонной плотности изображения с подавлением сигнала от жировой ткани в трех плоскостях (PD WI fat sat), 3D GRE изображения для морфологического анализа структур коленного сустава. Изображения, взвешенные по протонной плотности с подавлением сигнала для жировой ткани, позволяют выявлять зоны отека жировой ткани. Мы оценивали основные формы надколенника, основываясь на классификации Wiberg, а также варианты положения надколенника (в частности, высокое стояние надколенника — patella alta).

**Результаты:** на изображениях, взвешенных по протонной плотности с подавлением сигнала от жировой ткани, при переднезаднем импинджмент-синдроме коленного сустава визуализируется зона отека латеральных отделов интрапателлярного жирового тела (Гоффа), обусловленная воздействием передних отделов латерального мышца бедра на жировое тело. При переднем супрапателлярном импинджмент-синдроме на изображениях, взвешенных по протонной плотности с подавлением сигнала от жировой ткани, выявляются повышение интенсивности сигнала от супрапателлярного жирового тела, отмечается выпуклость его заднего контура с воздействием на супрапателлярное углубление коленного сустава. В ходе нашего исследования наиболее часто встречались признаки интрапателлярного импинджмент-синдрома (61 пациент — 28%), реже выявлялись признаки супрапателлярного импинджмент-синдрома (15 пациентов — 7%). Оба варианта импинджмент-синдромов были выявлены у 4 пациентов (2%). У 50 пациентов выявлены варианты формы надколенника по классификации Wiberg — 2 тип надколенника у 47 пациентов (22%), 3 тип надколенника у 8 пациентов (4%). У 62 пациентов (29%) отмечалось высокое стояние надколенника (patella alta).

**Заключение:** хотя импинджмент-синдромы коленного сустава встречаются реже, чем повреждения менисков или связок, необходимо принимать во внимание, что супрапателлярный и интрапателлярный импинджмент-синдромы могут быть причиной хронической боли в передних отделах коленного сустава. Метод МРТ позволяет с высокой точностью выявлять типичные признаки импинджмент-синдромов и может быть использован для диагностики анатомических вариантов, способствующих их развитию.

#### Список литературы/References:

- Берглазов М.А., Угнivenko В.И., Вязько В.В. Болезнь Гоффа коленного сустава (диагностика и лечение в амбулаторных условиях) // Русский медицинский журнал. 2000. № 8. С. 1–7. [Berglazov M.A., Ugnivenko V.I., Vyal'ko V.V. Bolezn' Goffa kolennogo sustava (diagnostika i lechenie v ambulatornykh usloviyakh). Russkij meditsinskij zhurnal, 2000, No. 8, pp. 1–7 (In Russ.).]
- Брюханов А.В., Васильев А.Ю. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний суставов. Барнаул, 2001. 198 с. [Bryukhanov A.V., Vasil'ev A.Yu. Magnitno-rezonansnaya tomografiya v diagnostike zabolevanij sustavov. Barnaul, 2001. 198 p. (In Russ.).]
- Chung C.B., Skaf A., Roger B. et al. Patellar tendon-lateral femoral condyle friction syndrome: MR imaging in 42 patients // Skeletal Radiol. 2001. Vol. 30 (12). P. 694–697.
- De Vuyst D., Vanhoenacker F., Bernaerts A. Patellar tendon-lateral femoral condyle friction syndrome // JBR-BTR. 2004. Vol. 87 (3). P. 130–131.

Дата поступления: 27.01.2019 г.

Контактное лицо: Дуптова Ирина Николаевна, rina.dtv@mail.ru

#### Сведения об авторах:

Дуптова Ирина Николаевна — врач-рентгенолог, ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации; Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3; e-mail: ikdcudr@mail.ru; тел.: +7 (812) 325-00-03; Карпенко Алла Красовна — доц., кандидат медицинских наук, зав. ОЛД ФГБУ «Консультативно-диагностический центр с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации, Россия, Санкт-Петербург, Морской проспект, д. 3; e-mail: kdcudr@mail.ru; тел.: +7 (812) 325-00-03.

#### ДИАГНОСТИКА ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ОСТЕОПОРОЗА С НОРМАЛЬНОЙ И ПОВЫШЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ

<sup>1</sup>Н. А. Карлова, <sup>2</sup>С. М. Котова, <sup>1</sup>М. Г. Бойцова, <sup>1</sup>Я. П. Зорин, <sup>2</sup>К. А. Савельева

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Постменопаузальный остеопороз характеризуется ускоренным костным метаболизмом, выраженным дефицитом витамина D и глубокими нарушениями метаболизма кальция. Наиболее выраженные нарушения фосфорно-кальциевого обмена и снижение минеральной плотности костной ткани наблюдаются у женщин с повышенным ПТГ и характеризуются развитием вторичного гиперпаратиреоза на фоне сниженного энтерального всасывания.

#### DIAGNOSTICS OF POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS IN WOMEN WITH NORMAL AND INCREASED PARATHYROID GLANDS FUNCTIONING

<sup>1</sup>Natalia A. Karlova, <sup>2</sup>Svetlana M. Kotova, <sup>1</sup>Marina G. Boitsova, <sup>1</sup>Yaroslav P. Zorin, <sup>2</sup>Karolina A. Savelieva

<sup>1</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

Postmenopausal osteoporosis is characterized by accelerated bone metabolism, vitamin D deficiency and severe disorders of calcium metabolism. The most markable disorders of mineral metabolism and reduced bone mineral density were detected in women with increased parathormone concentration and characterized by the development of secondary hyperparathyroidism on the background of reduced enteral absorption.

**Актуальность:** остеопороз и его осложнения занимают одно из ведущих мест среди причин заболеваемости и смертности [1–3]. Наиболее распространенной формой является постменопаузальный остеопороз, патогенез которого традиционно связан с дефицитом эстрогенов [2, 4]. Однако тот факт, что менопауза — обязательный период в жизни каждой женщины, а остеопороз развивается далеко не у всех, свидетельствует о том, что помимо сниженной функции половых желез, существуют дополнительные факторы, которые инициируют ускоренную потерю костной массы [2].

**Цель исследования:** изучить влияние околощитовидных желез на метаболизм кальция и костной ткани у женщин в постменопаузе.

**Материалы и методы:** обследованы 130 женщин в возрасте 50–65 лет. Все обследованные разделены на 2 группы в зависимости от уровня паратгормона (ПТГ). Первую группу составили 49 пациенток с повышенным содержанием ПТГ, а вторую 81 пациентка с нормальным уровнем ПТГ. Денситометрическое исследование проведено всем пациенткам. Исследовался поясничный отдел позвоночника и проксимальный отдел бедренной кости. При оценке минеральной плотности костной ткани (МПКТ) использовались рекомендации международного общества по клинической денситометрии (ISCD positions, 2007). Всем пациенткам выполнено клинко-лабораторное обследование (определяли содержание общего и ионизированного кальция, фосфора, магния в сыворотке крови, уровень ПТГ, витамина D, маркеры метаболизма костной ткани. По показаниям выполнялась фиброгастроуденоскопия.

**Результаты исследования:** при клинко-лабораторном исследовании у пациенток в группе с повышенным значением ПТГ выявлены более низкие показатели общего и ионизированного кальция, фосфора, магния, показатели уровня 25(ОН)D у больных группы достоверно были ниже, чем у пациенток второй группы (44,8±14,8; 63,3±27,4 нмоль/л соответственно, p≤0,0001). Отмечено с высокой степенью достоверности повышение биохимических маркеров костной резорбции (Cross Laps) в первой группе (0,591±0,323 нг/мл), по сравнению со второй группой (0,428±0,234 нг/мл соответственно, p=0,0023).

При денситометрическом исследовании у всех обследованных женщин выявлены признаки остеопении или остеопороза. Сравнительной оценке подвергли показатель МПКТ в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедренной кости. При анализе полученных данных показатели МПКТ по Т-критерию в поясничном отделе позвоночника не различались между группами (p=0,26). Достоверное различие по Т-критерию было получено при исследовании проксимального отдела бедренной кости. МПКТ в группе с повышенным ПТГ составил 2,7±0,9 SD, а в группе с нормальным уровнем ПТГ — 1,7±0,9 (p=0,0001).

**Заключение:** таким образом, постменопаузальный остеопороз характеризовался ускоренным костным обменом, выраженным дефицитом витамина D и глубокими нарушениями метаболизма кальция. Установлено, что более выраженные нарушения фосфорно-кальциевого обмена и снижение минеральной плотности костной ткани возникали у женщин с повышенным уровнем ПТГ и характеризовались развитием вторичного гиперпаратиреоза на фоне сниженного энтерального всасывания.

#### Список литературы/References:

- Котова С.М., Горделадзе А.С., Карлова Н.А., Максимцева И.М., Жорина О.М., Сохор А.Я. Морфофункциональные особенности двенадцатиперстной кишки при остеопеническом синдроме // Терапевтический архив. 1999. № 2. С. 40–44. [Kotova S.M., Gordeladze A.S., Karlova N.A., Maksimceva I.M., Zhorina O.M., Sohor A.Ya. Morfofunkcional'nye osobennosti dvenadcatiperstnoj kishki pri osteopenicheskom sindrome. Terapevticheskij arhiv, 1999, No. 2, pp. 40–44 (In Russ.).]
- Мурадянц А.А., Шостак Н.А., Клименко А.А. Постменопаузальный остеопороз в практике клинициста: диагностика и лечение // Клиницист. 2007. № 3. С. 30–37. [Muradyanc A.A., Shostak N.A., Klimenko A.A. Postmenopauzal'nyj osteoporoz v praktike klinitsista: diagnostika i lechenie. Klinicist. 2007. No. 3, pp. 30–37 (In Russ.).]
- Карлова Н.А., Блохина П.К., Качанова С.В., Жорина О.М. Определение минеральной плотности костной ткани в норме на пике костной массы в зависимости от конституциональных особенностей // Медицинская визуализация. 2009. С. 46–48. [Karlova N.A., Blokhina P.K., Kachanova S.V., Zhorina O.M. Opredelenie mineral'noj kostnoj plotnosti kostnoj tkani v norme na pike kostnoj massy v zavisimosti ot konstitucional'nyh osobennostej. Medicinskaya vizualizaciya, 2009, pp. 46–48 (In Russ.).]
- Raisz Lawrence G. Physiology and pathophysiology of bone remodeling // Clinical Chemistry. 1999. Vol. 45. P. 13543–1358.

#### Сведения об авторах:

Карлова Наталья Александровна — профессор, доктор медицинских наук, академик МАНЭБ, профессор научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: mgboitsova@mail.ru;

Котова Светлана Михайловна — доктор медицинских наук, профессор кафедры эндокринологии им. акад. В.Г. Баранова, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

*Бойцова Марина Геннадьевна* — доцент, кандидат медицинских наук, доцент научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, 199034, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: mgboitsova@mail.ru;  
*Зорин Ярослав Петрович* — доцент, кандидат медицинских наук, доцент научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, 199034, Университетская набережная, д. 7–9; e-mail: yzorin@mail.ru;  
*Савельева Каролина Анатольевна* — доктор медицинских наук, профессор кафедры эндокринологии им. акад. В.Г. Баранова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; Санкт-Петербург, 191015, ул. Кирочная, д. 41.

Дата поступления: 21.01.2019 г.

Контактное лицо: Курносов Иван Александрович, [ivkurnosov@gmail.com](mailto:ivkurnosov@gmail.com)

#### Сведения об авторах:

*Курносов Иван Александрович* — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: [pr@almazovcentre.ru](mailto:pr@almazovcentre.ru), тел.: +7 (812) 702-51-91;  
*Гуляев Дмитрий Александрович* — доктор медицинских наук, профессор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: [pr@almazovcentre.ru](mailto:pr@almazovcentre.ru); тел.: +7 (812) 702-51-91.

## ОСОБЕННОСТИ ДЕНСИТОМЕТРИИ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

*И. А. Курносов, Д. А. Гуляев*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© И. А. Курносов, Д. А. Гуляев, 2019 г.

При лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника отмечается диссоциация между клиническими признаками остеопороза и показателями денситометрии. В то же время снижение минеральной плотности костной ткани определяет тактику хирургического вмешательства. При лечении пациентов с ДДЗП использование Т-критерия, как определяющего показателя остеопороза невозможно.

## FEATURES OF DENSITOMETRY IN DEGENERATIVE-DYSTROPHIC DISEASES OF THE SPINE IN PATIENTS OF ELDERLY AND SENILE AGE

*Ivan A. Kurnosov, Dmitry A. Gulyaev*

FSBI «National Almazov Medical Research Centre», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

When treating patients with degenerative-dystrophic diseases of the spine, there is a dissociation between the clinical signs of osteoporosis and densitometry. At the same time, a decrease in bone mineral density determines the tactics of surgical intervention. When treating patients with degenerative-dystrophic diseases of the spine, the use of the T-criterion as a defining indicator of osteoporosis is impossible.

**Цель исследования:** улучшение результатов хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста.

**Материалы и методы:** проведен клинический осмотр, обследование по опросникам, оценка данных методов нейровизуализации (КТ, МРТ), денситометрии, хирургическое лечение (декомпрессионно-стабилизирующие операции), оценка результатов лечения (шкала Macnab), исследование положения винтовой конструкции через 6 месяцев после операции. В исследование включено 16 пациентов, находившихся на лечение в нейрохирургическом отделении № 5 НМИЦ им. В. А. Алмазова в период с июня по январь 2018 года по поводу стеноза позвоночного канала. У всех пациентов присутствовали клинические признаки остеопороза (боль в спине, компрессионные переломы позвонков). Структура выборки: 12 женщин и 4 мужчины в возрасте от 61 до 83 лет с анамнезом боли в поясничном отделе позвоночника от 5 до 40 лет. У 12 из 16 присутствовали проявления синдрома перемежающейся хромоты. У 2 пациентов признаки нарушения функции тазовых органов.

**Результаты:** по результатам лечения пациенты разделились на 2 группы: 1-я группа — отличный и хороший результат (12 пациентов), 2-я группа — удовлетворительный и неудовлетворительный результат (4 пациента). По результатам денситометрии среднее значение Т-критерия (для пациентов женского пола) составило –1,1, что говорит о незначительной остеопении.

**Заключение:** при лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника отмечается диссоциация между клиническими признаками остеопороза и показателями денситометрии. В то же время наличие снижения минеральной плотности костной ткани определяет тактику хирургического вмешательства (проведения винтов по латеральным трассам, использование костного цемента). Основным выводом нашего исследования является факт, того, что при лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника использование Т-критерия, как определяющего показателя остеопороза невозможно.

#### Список литературы/References:

- Скрипникова И.А., Щеплягина Л.А., Новиков В.Е., Косматова О.В., Абирова А.С. Возможности костной рентгеновской денситометрии в клинической практике. М., 2015. 36 с. [Skrpnikova I.A., Sheplyagina L.A., Novikov V.E., Kosmatova O.V., Abirova A.S. Vozmozhnosti kostnoy rentgenovskoy densitometrii v klinicheskoy praktike. Moscow, 2015. 36 p. (In Russ.).]
- Шуваев К.Ю. Поясничная вертеброгенная компрессия в геронтологии (особенности клинических проявлений, тактика обследования, хирургическое лечение): дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. [Shuvaev K.Yu. Poyasnichnaya vertebrogennaya kompressiya v gerontologii (osobennosti klinicheskikh proyavleniy, takтика obsledovaniya, hirurgicheskoye lechenie): dis. ... kand. med. nauk. Moscow, 2005. (In Russ.).]
- Lee C.H., Hyun S.J., Kim K.J., Jahng T.A., Kim H.J. Decompression only versus fusion surgery for lumbar stenosis in elderly patients over 75 years old: which is reasonable? // *Neurol. Med. Chir. (Tokyo)*. 2013. T. 53, № 12. С. 870–874.
- Padlina I., Gonzalez-Rodriguez E., Hans D., Metzger M., Stoll D., Aubry-Rozier B., Lamy O. The lumbar spine age-related degenerative disease influences the BMD not the TBS: the Osteolus cohort // *Osteoporos Int*. 2017. T. 28, № 3. С. 909–915.
- Tomé-Bermejo F., Piñera A.R., Alvarez L. Osteoporosis and the Management of Spinal Degenerative Disease (II) // *Arch Bone Jt Surg*. 2017. T. 5, № 6. P. 363–374.

## РИСК ОСТЕОПОРОЗА У ПАЦИЕНТОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ, ПОЛУЧАЮЩИХ АНТИПСИХОТИКИ И АНТИКОНВУЛЬСАНТЫ

*С. Э. Лихоносова, Н. И. Ананьева, Г. Э. Мазо, Л. В. Липатова, Н. А. Сивакова, О. В. Никонова, А. В. Годлевская*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

В клинической практике оценка риска развития лекарственного остеопороза у больных с психическими расстройствами затруднена, так как не осуществляется исследование МПКТ у пациентов с психическими расстройствами. Обследованы 95 пациентов с длительностью психического заболевания не менее 12 месяцев, принимающих антипсихотики и антиконвульсанты, из которых у 23 пациентов (24%) было выявлено нарушение МПКТ. Имеется достоверная зависимость между количеством факторов риска и снижением МПКТ.

## RISK OF OSTEOPOROSIS IN PATIENTS WITH MENTAL DISORDERS ON ANTIPSYCHOTIC AND ANTICONVULSANT THERAPY

*Sofya E. Likhonosova, Natalia I. Ananyeva, Galina E. Mazo, Liudmila V. Lipatova, Natalia A. Sivakova, Olesya V. Nikonova, Alexandra V. Godlevskaya*

FSBI «V. M. Bekhterev National Medical Research Center of Psychiatry and Neurology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The assessment of the cumulative risk of drug-induced osteoporosis in patients with mental disorders is difficult because BMD is not evaluated in patients with mental disorders. 95 patients with a mental illness duration of at least 12 months on antipsychotics and anticonvulsants therapy were examined. 23 patients (24%) had shown a violation of BMD. There is a significant correlation between the number of risk factors and a decrease in BMD.

**Цель исследования:** оценка риска развития лекарственного-индуцированного остеопороза у больных с психическими расстройствами.

**Материалы и методы:** обследованы 95 пациентов в возрасте от 21 года до 60 лет с длительностью психического заболевания не менее 12 месяцев и принимающих антипсихотики, метаболизирующихся в печени путем бета-окисления, с участием изофермента CYP2D6 в моно- или политерапии (длительность приема антипсихотиков не менее 6 месяцев) и антиконвульсанты, метаболизирующиеся в печени и влияющие на остеогенез, включая энзим-индуцирующие и энзим-ингибирующие препараты. Все пациенты прошли клиническое психиатрическое обследование и оценку МПКТ с помощью компьютерной рентгеновской остеоденситометрии (QST). Пациенты женского пола были разделены на 2 группы: I группа — пациентки, находящиеся в менопаузе, II группа — пациентки, имеющие регулярный менструальный цикл. Пациенты мужского пола также были разделены на 2 группы: пациенты до 50 лет и после 50 лет.

**Результаты:** терапию антипсихотиками получал 21 пациент, антиконвульсантами — 53 пациента, комбинированную терапию — 21 пациент. К моменту исследования у 18 пациентов, принимающих антиконвульсанты, у 7 пациентов, принимающих антипсихотики, и у 5 пациентов, принимающих комбинированную терапию, уже были переломы в анамнезе. Алкогольная зависимость и никотиновая зависимость были у 13 и 42 пациентов соответственно. В I группе пациентов женского пола было выявлено снижение МПКТ у 6 пациенток, принимающих антиконвульсанты, у 3 пациенток, принимающих антипсихотики и у 1 пациентки, находящейся на комбинированной терапии. Во II группе пациентов женского пола у 3 пациенток, принимающих антиконвульсанты и у 1 пациентки, принимающей антипсихотики, было выявлено снижение МПКТ. В I группе пациентов мужского пола было выявлено снижение МПКТ у 2 пациентов, принимающих антиконвульсанты, у 1 пациента, принимающих антипсихотики и у 2 пациентов, находящихся на комбинированной терапии. Во II группе пациентов мужского пола у 2 пациентов, принимающих антиконвульсанты, у 1 пациента, принимающего антипсихотики и у 1 пациента, находящегося на комбинированной терапии, было выявлено снижение МПКТ. Также выявлена обратная линейная зависимость между количеством факторов риска и уровнем МПКТ: чем больше факторов риска, тем меньше значение МПКТ.

**Заключение:** предварительные результаты проведенного исследования показали, что из 95 пациентов у 23 пациентов (24%) было выявлено нарушение МПКТ. Имеется достоверная зависимость между количеством факторов риска и снижением МПКТ. Требуется дополнительное изучение фармакогенетических и лабораторных данных риска остеопороза, учет которых позволит более четко планировать терапию, дополнительно назначать препараты, регулирующие МПКТ у этих категорий больных.

#### Список литературы/References:

- Мельниченко Г.А., Мамедова Е.О. Ятрогенные поражения скелета // *Ожирение и метаболизм*. 2016. Т. 13. № 2. DOI: 10.14341/OMET2016241–47 [Mel'nicchenko G. A., Mamedova E. O. Yatrogennye porazheniya skeleta. Ozhireniye i metabolism, 2016, Vol. 13, No. 2. DOI: 10.14341/OMET2016241–47 (In Russ.).]



2. Шнайдер Н.А. Влияние антиконвульсантов на костную ткань // Новости медицины и фармации. 2007. № 6. С. 21–22. [Shnajder N.A. Vliyaniye antikonvul'santov na kostnyuyu tkany. Novosti mediciny i farmatsii, 2007. No. 6, pp. 21–22 (In Russ.).]
3. Ильина Р.Ю. Влияние психотропных препаратов на минеральную плотность костной ткани: реферативный обзор // Молодой ученый. 2010. № 8-2. С. 196–199. [Il'ina R.Yu. Vliyaniye psixotropnykh preparatov na mineral'nyuyu plotnost' kostnoj tkani: referativnyy obzor. Molodoye ucheniy, 2010. No. 8–2, pp. 196–199 (In Russ.).]
4. Ильина Р.Ю. Оценка плотности костной ткани у психически больных по данным ультразвуковой денситометрии // Фундаментальные исследования. 2014. Т. 1, № 7. [Il'ina R.Yu. Ocenka plotnosti kostnoj tkani u psichicheski bol'nykh po dannym ul'trazvukovoy densitometrii. Fundamental'nye issledovaniya, 2014. Vol. 1, No. 7 (In Russ.).]
5. Besnard I. et al. Antipsychotic drug-induced hyperprolactinemia: physiopathology, clinical features and guidance // L'Encephale. 2014. Vol. 40, № 1. С. 86–94. doi: 10.1016/j.encep.2012.03.002.
6. Meier C., Kraenzlin M.E. Antiepileptics and bone health // Therapeutic advances in musculoskeletal disease. 2011. Vol. 3, No. 5. С. 235–243.
7. Gnatiowska-Nowakowska A. Fractures in epilepsy children // Seizure. 2010. Vol. 19, No. 6. P. 324–325. https://doi.org/10.1016/j.seizure.2010.04.013.
8. Nakken K.O., Taubøll E. Bone loss associated with use of antiepileptic drugs // Expert opinion on drug safety. 2010. Vol. 9, No. 4. С. 561–571. doi: 10.1517/14740331003636475.
9. Pack A.M., Walczak T.S. Bone health in women with epilepsy: clinical features and potential mechanisms // International review of neurobiology. 2008. Т. 83. С. 305–328. doi: 10.1016/S0074-7742(08)00018-4.
10. Mattson R. H., Gidal B. E. Fractures, epilepsy, and antiepileptic drugs // Epilepsy & Behavior. 2004. Vol. 5. P. 36–40. DOI:10.1016/j.ybeh.2003.11.030
11. Guo P. et al. Prevalence of osteopenia and osteoporosis and factors associated with decreased bone mineral density in elderly inpatients with psychiatric disorders in Huzhou, China // Shanghai archives of psychiatry. 2012. Vol. 24, No. 5. P. 262. doi: 10.3969/j.issn.1002–0829.2012.05.003

Дата поступления: 11.01.2019 г.

Контактное лицо: Лихоносова Софья Эдуардовна, [likhonosova.se@gmail.com](mailto:likhonosova.se@gmail.com)

#### Сведения об авторах:

**Лихоносова Софья Эдуардовна** — врач-рентгенолог рентгенологического отделения, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Ананьева Наталья Исаевна** — доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель отделения нейрофизиологии, нейровизуализационных и клинико-лабораторных исследований, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Мазо Галина Элевна** — главный научный сотрудник, доктор медицинских наук, руководитель отделения эндокринологической психиатрии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Липатова Людмила Валентиновна** — главный научный сотрудник, доктор медицинских наук, руководитель отделения лечения органических психических заболеваний и эпилепсии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Сивакова Наталья Александровна** — младший научный сотрудник, врач невролог-психиатр-эпилептолог отделения лечения органических психических заболеваний и эпилепсии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Никонова Олеся Владимировна** — ординатор отделения лечения органических психических заболеваний и эпилепсии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29;

**Годлевская Александра Владимировна** — ординатор отделения лечения органических психических заболеваний и эпилепсии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В. М. Бехтерева» Минздрава России; 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3; e-mail: [bekhtercheck@mail.ru](mailto:bekhtercheck@mail.ru); тел.: +7 (812) 670-02-29.

#### УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СДВИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОГО НЕРВА В СПИРАЛЬНОЙ БОРОЗДЕ

Э. Ю. Малецкий, Н. Ю. Александров, И. Э. Ицкович  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Э. Ю. Малецкий, Н. Ю. Александров, И. Э. Ицкович, 2019 г.

Для определения пороговых диагностических значений ультразвуковых измерений при сдвигении лучевого нерва в спиральной борозде обследовали 35 пациентов, с клиническими и электрофизиологическими признаками невропатии. Пороговые значения для диагностики невропатии: ППС нерва в спиральной борозде >7 мм<sup>2</sup> (чувствительность 89%, специфичность 97%, точность 92%, AUC 0,973), индекс утолщения >1,25 (чувствительность 69%, специфичность 91%, точность 80%, AUC 0,858).

#### ULTRASOUND DIAGNOSIS OF RADIAL NERVE ENTRAPMENT AT THE SPIRAL GROOVE

Eduard Yu. Maletskiy, Nikolay Yu. Alexandrov, Irina E. Itskovich  
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

To determine the diagnostic cutoff values of ultrasonographic measurements in radial nerve entrapment at the spiral groove, 35 patients matching the clinical and electrophysiological criteria of

radial neuropathy were included into the study. The threshold values for the diagnosis of neuropathy: nerve CSA at the spiral groove >7mm<sup>2</sup> (sensitivity 89%, specificity 97%, accuracy 92%, AUC 0,973), swelling ratio >1,25 (sensitivity 69%, specificity 91%, accuracy 80%, AUC 0,858).

**Цель исследования:** повышение эффективности диагностики сдвигения лучевого нерва за счет применения ультразвукового исследования (УЗИ).

**Материалы и методы:** обследовали 35 пациентов (мужчин — 22 (63%), женщин — 13 (37%)) в возрасте от 18 до 76 лет (средний возраст 39,2±2,8) с клиническими и электрофизиологическими проявлениями сдвигения лучевого нерва. Клинико-электрофизиологические критерии включения в основную группу: 1) нарушения в зоне иннервации г. superficialis n. radialis; 2) парез мышц разгибателей от m. brachioradialis и дистальнее; 3) скорость распространения возбуждения сенсорная <56 м/с и (или) скорость распространения возбуждения моторная <50 м/с и (или) латентность М-ответа >2,0 мс. В качестве контроля обследовали асимптоматичные по данным клинико-электрофизиологического исследования контрольные нервы. Пациентов исключали из исследования при наличии в анамнезе: 1) разрыва или опухоли исследуемого нерва, 2) хирургической декомпрессии исследуемого нерва, 3) травматического поражения плечевого нервного сплетения и (или) формирующих его передних ветвей спинномозговых нервов на исследуемой стороне, 4) полиневропатии. Функциональное состояние нерва оценивали на электромиографе Nicolet VikingSelect. УЗИ проводили на сканере «LOGIQ E9» (GE) линейным датчиком с частотой сканирования 11–15 МГц. При УЗИ измеряли площадь поперечного сечения (ППС) лучевого нерва и его глубокой и поверхностной ветвей. Измерение ППС проводили в предварительно регламентированных сегментах нерва: S1 — глубокая и поверхностная ветви; S2 — нижняя треть плеча; S3 — спиральная борозда; S4 — верхняя треть плеча. Рассчитывали индекс утолщения нерва соотношением максимальной ППС в сегменте S3 к максимальной ППС в сегменте S2. Измерение ППС нерва проводили по стандартной методике с исключением гиперэхогенного наружного эпинеурия, как это было описано в предыдущих исследованиях [1–4]. Оператор УЗИ не был осведомлен о результатах клинико-электрофизиологического исследования.

**Результаты:** при статистической обработке данных получили достоверные ( $p < 0,01$ ) различия величины ППС, а также индекса утолщения нерва между операционной и контрольной группами. Для оценки диагностической эффективности полученных показателей использовали ROC-анализ, сопоставляя площадь под кривой (AUC) с различными сегментами нерва. Значения AUC сегмента в области спиральной борозды (S3=0,973) значительно превысили аналогичный показатель других сегментов (S1=0,843; S2=0,911; S4=0,861). Методом построения классификационных деревьев и с помощью ROC-анализа выявили пороговые значения ППС и индекса утолщения лучевого нерва для разделения нормы и патологии: 1) ППС (S3) >7 мм<sup>2</sup> (чувствительность 88,6%, специфичность 97,1%, точность 92,9%, AUC 0,973), 2) индексе утолщения (S3/S2) >1,25 (чувствительность 68,6%, специфичность 91,4%, точность 80%, AUC 0,858).

**Заключение:** определяемое при УЗИ максимальное значение ППС нервного ствола, а также индекс утолщения можно использовать в качестве тестов для диагностики сдвигения лучевого нерва на уровне спиральной борозды.

#### Список литературы/References:

1. Малецкий Э.Ю., Александров Н.Ю., Ицкович И.Э. и др. Изменение площади поперечного сечения срединного нерва на различных стадиях синдрома запястного канала // Медицинская визуализация. 2014. № 1. С. 102–109. [Maleckiy E.Yu., Alexandrov N.Yu., Itskovich I.Eh. et al. Izmeneniye ploshchadi poperechnogo sечения sredinnogo nerva na razlichnykh stadiyakh sindroma zap'yastnogo kanala. Medicinskaya vizualizatsiya, 2014. No. 1, pp. 102–109 (In Russ.).]
2. Малецкий Э.Ю., Короткевич М.М., Бутова А.В. и др. Измерение периферических нервов: сопоставление ультразвуковых, магнитно-резонансных и интраоперационных данных // Медицинская визуализация. 2015. № 2. С. 78–86. [Maleckiy E.Yu., Korotkevich M.M., Butova A.V. et al. Izmereniye perifericheskikh nervov: сопоставление ul'trazvukovykh, magnitno-rezonansnykh i intraoperatsionnykh dannyyh. Medicinskaya vizualizatsiya, 2015. No. 2, pp. 78–86 (In Russ.).]
3. Kerasnoudis A., Pitarokouli K., Behrendt V. et al. Cross sectional area reference values for sonography of peripheral nerves and brachial plexus // Clin. Neurophysiol. 2013. Vol. 124, No. 9, p. 1881–1888.
4. Padua L., Granata G., Sabatelli M. et al. Heterogeneity of root and nerve ultrasound pattern in CIDP patients // Clin. Neurophysiol. 2014. Vol. 125, No. 1. P. 160–165.

Дата поступления: 26.01.2019 г.

Контактное лицо: Малецкий Эдуард Юрьевич, [edikm@yandex.ru](mailto:edikm@yandex.ru)

#### Сведения об авторах:

**Малецкий Эдуард Юрьевич** — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: [roentgen@szgmu.ru](mailto:roentgen@szgmu.ru); тел.: +8 (812) 275-19-10;

**Александров Николай Юрьевич** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры функциональной диагностики, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: [roentgen@szgmu.ru](mailto:roentgen@szgmu.ru); тел.: +8 (812) 275-19-10;

**Ицкович Ирина Эммануиловна** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: [roentgen@szgmu.ru](mailto:roentgen@szgmu.ru); тел.: +8 (812) 275-19-10.

#### ВЫЯВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНОГО МОЗГА ПРИ ТРАВМЕ С ПОМОЩЬЮ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

А. В. Мухомов, В. А. Красовская, А. В. Кудрявцева, С. Д. Рудь,  
А. С. Грищенко, И. С. Железняк  
ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова»  
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Выявление изменений костного мозга при наличии травмы различной давности с помощью поочередного вычитания пар элементов: кальция, гидроксиапатита и воды в постобработке при двухэнергетическом КТ-сканировании.

# IDENTIFICATION OF TRAUMATIC INJURY CHANGES IN BONE MARROW IN WITH DUAL-ENERGY CT

Alina V. Mikhalyuk, Victoria A. Krasovskaya, Anna V. Kudryavtseva, Sergey D. Rud, Alexander S. Grishchenkov, Igor S. Zheleznyak  
FSBEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy», Ministry of Defence of the RF, St. Petersburg, Russia

Detection of changes in the bone marrow in the presence of injuries of various prescriptions by alternately subtracting pairs of calcium, hydroxyapatite and water in post-processing while dual-energy CT scanning.

**Цель исследования:** оценить возможности двухэнергетического КТ-сканирования костей в выявлении изменений костного мозга при травме.

**Материалы и методы:** обследованы 39 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет. Пациенты были разделены на 3 группы: первая группа — пациенты с острой травмой (n=16); вторая группа — пациенты, перенесшие травму кости в анамнезе (n=20), третья группа — без наличия факта травмы в анамнезе (n=3). Пациентам выполнено КТ-исследование на 512-срезовом компьютерном томографе в режиме двухэнергетического сканирования с последующей обработкой полученных данных, поочередным вычитанием пар элементов: воды, кальция и гидроксиапатита, построением спектральных кривых и анализом полученных результатов.

**Результаты:** у пациентов с острой травмой (до 1 недели) на нативных изображениях были выявлены участки уплотнения костной ткани. На изображениях, полученных при помощи 2х энергий, были выявлены признаки отека костного мозга: при вычитании воды плотность значительно снижалась, при вычитании кальция и гидроксиапатита плотность не изменялась, что свидетельствовало за наличие отека костного мозга. При острой травме описанный паттерн наблюдался у 80% пациентов. У всех пациентов второй группы также на нативных изображениях были выявлены участки уплотнения костной ткани. На изображениях, полученных при помощи двух энергий, признаков отека костного мозга не получено. При вычитании воды плотность не изменялась, при вычитании кальция и гидроксиапатита плотность костной ткани значительно снижалась, что свидетельствовало за наличие остеосклероза костной ткани. У всех пациентов третьей группы уплотнения костной ткани на нативных изображениях, признаков отека и остеосклероза костного мозга на изображениях, полученных с использованием двух энергий, не выявлено. При вычитании воды плотность не снижалась совсем либо снижалась незначительно, при вычитании кальция и гидроксиапатита плотность также не снижалась.

**Заключение:** КТ-исследование в режиме двухэнергетического сканирования позволяет выявить признаки отека костного мозга и склеротической перестройки, что важно для оценки давности повреждения кости при невозможности проведения МРТ.

## Список литературы/References:

- Biondi M., Vanzi E., De Otto G., Banci Buonamici F., Belmonte G.M., Mazzoni L.N., Guasti A., Carbone S.F., Mazzei M.A., La Penna A., Foderà E., Guerrieri D., Maiolino A., Volterrani L. Water/cortical bone decomposition: A new approach in dual energy CT imaging for bone marrow oedema detection. A feasibility study // *Physica Medica*. 2016. Vol. 32. P. 1712–1716.
- Dareez N.M., Dahlslett K.H., Engesland E., Lindland E.S. Scaphoid fracture: Bone marrow edema detected with dual-energy CT virtual non-calcium images and confirmed with MRI // *Skeletal Radiol*. 2017. Dec; Vol. 46 (12). P. 1753–1756. doi: 10.1007/s00256-017-2730-6. Epub 2017 Jul 29.
- Wang C.K., Tsai J.M., Chuang M.T., Wang M.T., Huang K.Y., Lin R.M. Bone marrow edema in vertebral compression fractures: detection with dual-energy CT // *Radiology*. 2013. Nov; Vol. 269 (2). P. 525–533. doi: 10.1148/radiol.13122577. Epub 2013 Jun 25.
- Reddy T., McLaughlin P.D., Mallinson P.L., Reagan A.C., Munk P.L., Nicolaou S., Ouellette H.A. Detection of occult, undisplaced hip fractures with a dual-energy CT algorithm targeted to detection of bone marrow edema // *Emerg. Radiol*. 2015. Feb; Vol. 22 (1). P. 25–29. doi: 10.1007/s10140-014-1249-6. Epub 2014 Jul 2.
- Cao J.X., Wang Y.M., Kong X.Q., Yang C., Wang P. Good interrater reliability of a new grading system in detecting traumatic bone marrow lesions in the knee by dual energy CT virtual non-calcium images // *Eur. J. Radiol*. 2015. Jun; Vol. 84 (6). P. 1109–1115. doi: 10.1016/j.ejrad.2015.03.003. Epub 2015 Mar 16.
- Zhang P. et al. Department of radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei, China. Conclusion: Spectral CT not only shows bone erosion and sclerosis, but also shows and quantitatively measures bone marrow edema in the sacroiliac joints of SpA patients // *J. Formos Med. Assoc*. 2016. Aug; Vol. 115 (8). P. 658–664. PMID: 26341148.

Дата поступления: 26.01.2019 г.

Контактное лицо: Мухалюк Алина Владимировна, alinotchka.mikhalyuk@mail.ru

## Сведения об авторах:

Мухалюк Алина Владимировна — врач-рентгенолог, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55;  
Красовская Виктория Анатольевна — врач-рентгенолог ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55;  
Кудрявцева Анна Владимировна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55;  
Рудь Сергей Дмитриевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55;

Грищенко Александр Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55;  
Железняк Игорь Сергеевич — кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы, начальник кафедры рентгенологии и радиологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, 194044, Санкт-Петербург, Россия ул. Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mail.ru; тел.: +7 (812) 292-32-55.

# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ МЫШЦ У ДЕТЕЙ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА

<sup>1,2</sup>Д. О. Рыбка, <sup>2</sup>Л. Е. Шарова, <sup>2</sup>М. Г. Дудин

<sup>1</sup>СПбГБУЗ «Восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонёк», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Д. О. Рыбка, Л. Е. Шарова, М. Г. Дудин, 2019 г.

Паравертебральным мышцам (ПВМ) отведена особая роль в сохранении как вертикального положения человека, так и в патогенезе деформирования позвоночника. В процессе наших исследований впервые были получены ультразвуковые (УЗ) параметры изменений макроструктуры ПВМ у детей с сколиозом I степени, которые могут являться диагностическим критерием формирующейся сколиотической деформации у детей.

# ULTRASOUND DIAGNOSIS OF PARAVERTEBRAL MUSCLES IN CHILDREN WITH PRIMARY MANIFESTATIONS OF IDIOPATHIC SCOLIOSIS

<sup>1,2</sup>Dina O. Rybka, <sup>2</sup>Lidia E. Sharova, <sup>2</sup>Mikhail G. Dudin

<sup>1</sup>Rehabilitation Center for Children's Orthopedics and Traumatology «Ogonek», St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

Paravertebral muscles (PVM) play a special role in maintaining both the vertical position of a person and the pathogenesis of spinal deformity. In the course of our research, ultrasound (US) parameters of changes in the PVM macrostructure in children with I degree scoliosis were obtained for the first time, which can be a diagnostic criterion for the emerging scoliotic deformity in children.

**Цель исследования:** определение ультразвуковых (УЗ) параметров изменения структуры ПВМ у детей при сколиозе I степени.

**Материалы и методы:** на клинической базе ВЦДОИТ «Огонёк» было обследовано 29 детей в возрасте от 9 до 11 лет с начальными проявлениями сколиоза, дуга деформации составляла от 1 до 10 градусов по Коббу, что было подтверждено методом рентгенографии. Обследованных мальчиков было 15 человек, девочек — 14. Всем пациентам оценка состояния ПВМ производилась с помощью ультразвукового исследования (УЗИ) и выполнялась в положении лежа и стоя, с выпуклой и вогнутой стороны деформации позвоночника. Для исследования использовался линейный датчик частотой 5–10 МГц сканера Aloka SSD-1100, который устанавливался в поперечном положении на уровне основания сколиотической дуги на расстоянии 1 см справа и слева от четвертого поясничного позвонка. При этом в УЗ диапазон исследования попадала группа mm.multifidii, которые в этом сегменте позвоночника (L3-L4) располагаются косо и, начинаясь от поперечных отростков L4, прикрепляются к остистому отростку L1. Для определения площади поперечного сечения (ППС) ПВМ использовалась функция аппарата по измерению линейных размеров и площади (см<sup>2</sup>). Для оценки плотности ПВМ использовалась функция аппарата «Гистограммы изменения», которая осуществляла оценку среднего уровня интенсивности на заданном участке мышцы (MN) в %.

**Результаты:** при проведении УЗИ у всех обследованных нами детей наблюдались изменения в ПВМ. ППС этих мышц различалась с правой и левой стороны. На выпуклой стороне сколиотической дуги мышцы были более растянуты, чем на вогнутой, вследствие этого отмечалось некоторое уменьшение ППС от 2,09 см<sup>2</sup> в положении пациента лежа до 1,9 см<sup>2</sup> в положении стоя. В то же время на вогнутой стороне дуги определялось увеличение ППС от 2,2 см<sup>2</sup> в положении лежа до 2,8 см<sup>2</sup> в положении стоя. В норме, по нашим данным, средняя ППС в этой возрастной категории составляла в среднем 2,16 см<sup>2</sup>. В свою очередь, плотность ПВМ была больше с выпуклой стороны сколиотической дуги (в области прикрепления мышцы к поперечному отростку L4) из-за ее умеренного растяжения и составляла 25% в положении пациента лежа и 26,4% в положении стоя. С вогнутой стороны — плотность увеличивалась в меньшей степени и составляла: в положении пациента лежа — 22%, а стоя — 23,2%. В то время, как в норме, по нашим данным у детей 9–11 лет максимальная плотность ПВМ в точке прикрепления мышцы к поперечному отростку L4 составляла в среднем 19,5%.

**Заключение:** у пациентов со сколиотической деформацией позвоночника от 1° до 10° по Коббу вне зависимости от возраста, пола и положения тела уменьшались ППС и повышалась плотность глубоких ПВМ с выпуклой стороны деформации в проекции основания сколиотической дуги по сравнению с нормой, в то же время увеличивается ППС и чуть увеличивается плотность ПВМ с вогнутой стороны, что может являться диагностическим критерием формирующейся сколиотической деформации позвоночника у детей.

## Список литературы/References:

- Дудин М.Г., Пинчук Д.Ю. Идиопатический сколиоз. Диагностика, патогенез. СПб.: Человек, 2009. 335 с. [Dudin M.G., Pincuk D.Yu. Idiopathic scoliosis. Diagnostika, patogenez. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Chelovek, 2009. 335 p. (In Russ.).]
- Рыбка Д.О., Шарова Л.Е., Дудин М.Г. Возможности ультразвуковой диагностики паравертебральных мышц у здоровых детей, ФГБОУ СЗГМУ им. И.И. Мечникова, СПбГБУЗ

- ВЦДОИТ «Огонек»; материалы 19-го международного симпозиума ортопедов и травматологов Прага — Люблин — Сидней — Санкт-Петербург (сентябрь 2017). СПб., 2017. С. 12. [Rybka D.O., Sharova L.E., Dudin M.G. Vozmozhnosti ul'trazvukovoy diagnostiki paravertebral'nyh myshc u zdorovyh detej, FGBOU SZGMU im. I.I. Mechnikova, SPbGBUZ VCDOT «Ogonek»: materialy 19-go mezhdunarodnogo simpoziuma ortopedov i travmatologov Praga — Lyublin — Sidney — Sankt-Peterburg (sentyabr' 2017), Saint Petersburg, 2017, p. 12 (In Russ.).]
3. Stokes M., Rankin G., Newham D.J. Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique // *Manual Therapy*. 2005. May; Vol. 10 (2). P. 116–126.
4. Heidari P., Farahbakhsh F., Rostami M., Noormohammadpour P., Kordi R. The Role of Ultrasound in Diagnosis of the Causes of Low Back Pain: a Review of the Literature // *Asian Journal of Sports Medicine*. 2015. March, Vol. 6 (1).

Дата поступления: 17.01.2019 г.

Контактное лицо: Рыбка Дина Олеговна, dolspb@mail.ru

#### Сведения об авторах:

**Рыбка Дина Олеговна** — врач ультразвуковой диагностики, аспирант кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; Санкт-Петербург, врач-ортопед высшей категории, заведующая 2-м отделением СПбГБУЗ восстановительный центр детской ортопедии и травматологии «Огонек», Санкт-Петербург, п. Стрельна, Санкт-Петербургское шоссе, д. 101А; e-mail: ogonek@zdrav.spb.ru; тел.: +7 (812) 421-42-36.

**Шарова Людья Евгеньевна** — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

**Дудин Михаил Георгиевич** — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В РАМКАХ ПРЕОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕДРЕННОГО КОМПОНЕНТА ЭНДОПРОТЕЗА ОСТЕОМЕД NS С МОДУЛЬНЫМИ ШЕЙКАМИ

К. А. Сангар, В. Н. Троян, Л. К. Брижань, А. Д. Сиренко  
ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н. Н. Бурденко»  
Минобороны России, Москва, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

По данным ВОЗ количество заболеваний и повреждений тазобедренного сустава растет с увеличением продолжительности жизни и общим старением населения, к 2025 году — превысит один миллиард человек. Удельный вес заболеваний и повреждений тазобедренного сустава среди патологии опорно-двигательной системы вырастет на 80%. В связи с этим применение компьютерной томографии в предоперационной подготовке при эндопротезировании тазобедренного сустава позволяет восстановить анатомию бедренной кости.

### APPLICATION OF COMPUTER TOMOGRAPHY (CT) WITHIN THE FRAMEWORK OF PRE-OPERATING PLANNING IN PRIMARY ENDOPROSTHESIS REPLACEMENT OF THE HIP JOINTS WITH THE HELP OF THE OSTEO MED NS FEMORAL COMPONENT WITH A

Karim A. Sangar, Vladimir N. Troyan, Leonid K. Brizhan',  
Aleksandr D. Sirenko

The Main Military Clinical Hospital named after N. N. Burdenko, Moscow, Russia

According to the WHO, the number of diseases and injuries of the hip joint increases with life expectancy and the general aging of the population, by 2025 it will exceed one billion people. The proportion of diseases and injuries of the hip joint among the pathologies of the musculoskeletal system will increase by 80%. In this regard, the use of computed tomography in pre-operative preparation for hip joint arthroplasty allows you to restore the anatomy of the femur.

**Цель исследования:** предоперационное планирование, определение торсии конечности при помощи компьютерной томографии тазобедренных суставов, оценка результатов применения бедренного компонента ОСТЕОМЕД NS с модульной шейкой для первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

**Материалы и методы:** с января 2014 года по декабрь 2018 гг. в отделении эндопротезирования ГВКГ им. Н. Н. Бурденко у больных выполнено 202 операции первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием бедренного компонента с модульной шейкой эндопротеза ОСТЕОМЕД NS. Средний возраст составил 65 лет (от 34 до 88 лет). Всем пациентам выполнена рентгенография тазобедренных суставов в 2 проекциях. По нозологическим формам пациенты распределены следующим образом: первичный идиопатический коксартроз — 123, асептический некроз головки бедренной кости — 54, диспластический коксартроз — 8, посттравматический коксартроз — 17. В рамках предоперационного планирования 30 пациентам с различными нозологическими формами была выполнена компьютерная томография тазобедренных суставов. Выявлены варианты анатомии проксимального отдела бедренной кости — у 21 пациента имелась антегортсия шейки бедра, у 9 ретрогортсия шейки бедра.

**Результаты:** всем пациентам, которым была выполнена компьютерная томография тазобедренных суставов, в послеоперационном периоде выполнена рентгенография тазобедренных суставов в прямой и боковой проекции. У 100% пациентов была восстановлена нормальная анатомия бедренной кости. У 12%

пациентов, которым не выполнялась компьютерная томография, при контрольной послеоперационной рентгенографии тазобедренных суставов в боковой проекции не отмечается восстановления нормальной торсии шейки бедра.

**Заключение:** таким образом, компьютерная томография в рамках предоперационного планирования позволяет восстановить анатомию бедренной кости с учетом особенностей развития проксимального отдела бедра.

#### Список литературы/References:

1. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. [Zagorodniy N.V. Ehndoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava. Osnovy i praktika: rukovodstvo. Moscow: Izdatel'stvo GEHOTAR-Media, 2012 (In Russ.).]
2. Джакофски Д. Дж. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. Руководство для врачей: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. [Dzhakofski D. Dzh. Revizionnoye ehndoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava. Rukovodstvo dlya vrachej: Moscow: Izdatel'stvo GEHOTAR-Media, 2014 (In Russ.).]

Дата поступления: 19.01.2019 г.

Контактное лицо: Сангар Карим Ахмаджанович, AmoreStore@mail.ru

#### Сведения об авторах:

**Сангар Карим Ахмаджанович** — врач-рентгенолог, ФГБУ ГВКГ им. Н. Н. Бурденко Минобороны России; 105229, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; e-mail: gvkg@mail.ru; тел.: +8 (499) 267-45-36;

**Троян Владимир Николаевич** — доктор медицинских наук, начальник центра лучевой диагностики, ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России; 105229, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; e-mail: gvkg@mail.ru; тел.: +8 (499) 267-45-36;

**Брижань Леонид Карлович** — доктор медицинских наук, начальник центра травматологии и ортопедии ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России; 105229, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; e-mail: gvkg@mail.ru; тел.: +8 (499) 267-45-36;

**Сиренко Александр Дмитриевич** — врач-травматолог ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России; 105229, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; e-mail: gvkg@mail.ru; тел.: +8 (499) 267-45-36.

### МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ СТРЕССОВЫХ ПЕРЕЛОМОВ

С. К. Скульский, О. В. Яновская, Т. Г. Цховребова, В. А. Ратников,  
Е. В. Севрюкова

Отраслевой клинко-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»,  
Санкт-Петербург, Россия

ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова» Федерального  
медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Стрессовые переломы часто являются причиной артралгии, большая часть которых приходится на нижнюю конечность. Стрессовые переломы — это патологическая перестройка костной ткани под действием резко возрастающих или длительных физических нагрузок, превышающих физиологические пределы, диагностика которых не всегда эффективна при проведении рентгеновских исследований.

### MRI IN THE DIAGNOSIS OF STRESS INJURIES

Sergei K. Skulskiy, Olga V. Yanovskaya, Tamara G. Tskhovrebova, Vyacheslav  
A. Ratnikov, Ekaterina V. Sevryukova

ICDC of PAO «Gazprom», St. Petersburg, Russia

Sokolov's Hospital № 122 of the Federal Medical and Biological Agency,  
St. Petersburg, Russia

Stress injuries often cause arthralgia. Stress injuries are a pathological restructuring of the bone tissue in conditions of excessively increasing or prolonged physical exertion, exceeding the physiological limits. Diagnosis stress injuries is not always effective when using x-ray, CT.

**Цель исследования:** уточнение возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике стрессовых переломов.

**Материалы и методы:** МР-исследование проводилось томографе с индукцией магнитного поля 1,5 и 3 Т с использованием катушек для коленного и голеностопного суставов. Выполнено исследование 24 пациентам с хронической болью в коленном, голеностопном суставах, а также пациентам с травмами голеностопного и коленного суставов (повреждение сухожилий, связок, менисков). Возрастной диапазон пациентов от 27 до 62 лет. Стандартный протокол включал в себя протонно-взвешенные импульсные последовательности (ИП) с подавлением сигнала от жировой ткани, T2-взвешенные изображения (ВИ) и T1-ВИ в сагитальной, аксиальной и корональной проекции, 3D GRE ИП. 17 пациентам выполнена рентгенография сустава, 9 — мультирезонансная компьютерная томография (МСКТ).

**Результаты:** МР-исследование позволило визуализировать: зоны трабекулярного отека костного мозга (гиперинтенсивный МР-сигнал на T2-ВИ и PD FS-ВИ и гипointенсивный — на T1-ВИ) у 20 пациентов. Из них у 6 пациентов, на фоне трабекулярного отека, выявлена линия патологической костной перестройки в виде гипointенсивной зубчатой линии во всех ИП, без признаков нарушения целостности кортикального слоя. Проведенные этим пациентам, в смежный промежуток времени, рентгенография и(или) МСКТ не выявили травматических изменений костной ткани. Однако проведение контрольной МСКТ 3 пациентам позволило выявить в проекции ранее выявленной МР-гипointенсивной зубчатой линии линию остеосклероза. У 2 пациентов выявлены признаки деформации контура кортикального пластинки — подтверждено по данным МСКТ. У 8 пациентов выявлен отек окружающих мягких тканей.

**Заключение:** МР-исследование является информативным методом для выявления стрессовых переломов, методом выбора — для рентген-негативной стадии.



## Список литературы/References:

1. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Пашникова И.С. Лучевая диагностика заболеваний голеностопного сустава и стопы. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013. 366 с. [Trufanov G.E., Pchelina I.G., Pashnikova I.S. Luchevaya diagnostika zabolevanij golenostopnogo sustava i stopy. Saint Petersburg: Izdatel'stvo EHLBI-SPb, 2013. 366 p. (In Russ.).]
2. Янкин А.В., Красояров Г.А., Маркевич П.С. Антология стрессовых переломов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2012. Т. 84, No. 2. С. 148–151. [Yankin A.V., Krasnoyarov G.A., Markevich P.S. Antologiya stressovykh perelomov. Byulleten' VSNC SO RAMN, 2012, Vol. 84, No. 2, pp. 148–151. (In Russ.).]
3. Marshall R.A., Mandell J.C., Weaver M.J. et al. Imaging Features and Management of Stress, Atypical, and Pathologic Fractures // RadioGraphics. 2018. Vol. 38, No. 7. P. 2173–2192.
4. Pathria M.N., Chung C.B., Resnick D.L. Acute and stress-related injuries of bone and cartilage: pertinent anatomy, basic biomechanics, and imaging perspective // Radiology. 2016. Vol. 280, No. 1. P. 21–28.

Дата поступления: 29.12.2018 г.

Контактное лицо: Скульский Сергей Константинович, skulsky@mail.ru

## Сведения об авторах:

Скульский Сергей Константинович — кандидат медицинских наук, заведующий кабинетом магнитно-резонансной компьютерной томографии, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; e-mail: skulserk@medgaz.gazprom.ru;

Яновская Ольга Владимировна — врач-рентгенолог кабинета МРТ, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2;

Цховребова Тамара Георгиевна — врач-рентгенолог кабинета МРТ, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; Ратников Вячеслав Альбертович — доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по медицинской части, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2; Севрюкова Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики, Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «ГАЗПРОМ»; 196143, Санкт-Петербург, пл. Победы, д. 2.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWI ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СПЕЦИФИЧНОСТИ МРТ В ДИАГНОСТИКЕ РЕВМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

И. В. Стрижеус, С. В. Серебрякова, И. С. Железняк  
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова»  
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

© И. В. Стрижеус, С. В. Серебрякова, И. С. Железняк, 2019 г.

## THE USE OF SWI TO INCREASE THE SPECIFICITY OF MRI IN THE DIAGNOSIS OF RHEUMATIC DISEASES OF THE KNEE

Igor V. Strizheus, Svetlana V. Serebryakova, Igor S. Zheleznyak  
FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy», Ministry of Defence of the  
RF, St. Petersburg, Russia

**Цель работы:** оценить диагностический потенциал метода получения изображений, взвешенных по неоднородности магнитного поля (SWI) в выявлении эрозий коленного сустава.

**Материал и методы.** Проведен анализ результатов обследования 25 пациентов с подозрением на ревматоидный артрит, которым выполнялась МРТ коленных суставов по стандартным протоколам, МРТ методом SWI, КТ. Показатели информативности были рассчитаны для КТ, T1-ВИ, SWI и T1-ВИ/SWI в отношении эрозивных изменений в соответствии с существующими протоколами обследования пациентов с ревматоидным артритом [1, 2]. КТ использовалась в качестве эталона.

**Результаты:** при КТ эрозивные изменения костей, образующих коленный сустав, были выявлены у 11 (43%) пациентов. SWI и T1-ВИ/SWI имели более высокую диагностическую точность (90,8 и 93,2%) по сравнению с T1-ВИ (87,2%), что объясняется более высокой специфичностью (92,6 и 95,4%) по сравнению с T1-ВИ (87,9%). При оценке уровня значимости различий (p) размеров эрозий при использовании T1-ВИ, SWI и T1-ВИ/SWI отмечена выраженная статистическая разница (p<0,05). Измеренные размеры эрозии сравнивали с помощью теста Пирсона. Проведенный анализ показал, что КТ и SWI обладает наибольшей статистической значимостью тесноты связи по размеру эрозии (r Пирсона=0,92) по сравнению с T1-ВИ (r=0,69).

**Заключение:** таким образом, оценка метода получения изображений SWI продемонстрировала высокую диагностическую точность в выявлении эрозий костей, образующих коленный сустав, в сравнении с T1-ВИ, что позволяет повысить специфичность МРТ для данной категории пациентов.

## Список литературы/References:

1. Ostergaard M., Peterfy C.G., Bird P., Gandjbakhch F., Glinatsi D., Eshed I. et al. The OMERACT rheumatoid arthritis magnetic resonance imaging (MRI) scoring system: updated recommendations by the OMERACT MRI in arthritis working group // J. Rheumatol. 2017. Vol. 44, No. 11. P. 1706–1712.
2. Клинические рекомендации. Ревматоидный артрит / Ассоциация ревматологов России. 2018. ID: KP250. [Klinicheskie rekomendacii. Revmatoidnyj artrit / Associaciya revmatologov Rossii. 2018 (In Russ.).]

## Сведения об авторах:

Стрижеус Игорь Владимирович — врач-рентгенолог кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБОУ ВО «Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова» Минобороны; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: dr.igor.strizheus@gmail.com;

Серебрякова Светлана Владимировна — доктор медицинских наук, ассистент кафедры

рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБОУ ВО «Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова» Минобороны; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБОУ ВО «Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова» Минобороны; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

## ВОЗМОЖНОСТИ МРТ И КТ В НЕОТЛОЖНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВЫВИХОВ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский

ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

© К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский, 2019 г.

Одну треть случаев при повреждениях спинного мозга ШОП составляют вывихи шейных позвонков [1]. Ранняя декомпрессия позвоночного канала с устранением вывиха ассоциируется с благоприятным неврологическим исходом [2]. Однако, несмотря на успехи, достигнутые в лечении пострадавших данной категории, частота неудовлетворительных функциональных исходов остается высокой [1]. В связи с этим возникает необходимость более тщательного изучения вывихов при помощи КТ и МРТ.

## THE POSSIBILITIES OF MRI AND CT IN THE URGENT DIAGNOSIS OF DISLOCATION OF THE CERVICAL SPINE

Ksenia E. Tixova, Victor E. Savello, Vadim A. Manukovsky

SBI «St. Petersburg I. I. Dzhaneldidze Research Institute of Emergency Medicine», St. Petersburg, Russia

One-third of cases of spinal cord injuries of the cervical spine are dislocations [1]. Early reduction of cervical spine dislocation is associated with a favorable neurological outcome [2]. However, despite the advances made in treating victims of this category, the incidence of poor functional outcomes remains high [1]. In this regard, there is a need for a more thorough study of dislocations using CT and MRI.

**Цель исследования:** изучить возможности МРТ и КТ в неотложной диагностике вывихов шейного отдела позвоночника.

**Материалы и методы:** обследованы 24 пострадавших в возрасте от 19 до 73 лет (39±13,6) с вывихами ШОП. Из них 18 мужчин (75%) и 6 женщин (25%). Причина травмы: падение с высоты больше 2 метров у 10 (42%), ДТП у 8 (33%), травма ныряльщика у 4 (17%), другие у 2 (8%) МРТ и КТ проводились на томографах «Signa HD, GE» (1,5 T) и «Aquilion-16, Toshiba». Пациентам, в тяжелом состоянии, томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких. Неврологический дефицит: нарушение проводимости спинного мозга у 18 (75%) и радикулопатией у 6 (25%) у пострадавших.

**Результаты:** односторонние вывихи были диагностированы у 15 (62,5%), двусторонние у — 9 (37,5%) пострадавших. Вывих С6 позвонка преобладал и был выявлен у 13 (54%) пациентов. Для ПСМТ был характерен верховой скользящий вывих у 14 (58%) пострадавших. Степень сужения центральных отделов позвоночного канала при вывихах составила 31±20,2%. В среднем переднее смещение вывихнувшегося позвонка происходило на одну треть. Переломы шейных позвонков при вывихах были выявлены у всех пострадавших (100%). Наиболее часто диагностировались раскалывающиеся фронтальные переломы пластины дуги вывихнувшегося позвонка у 13 (54%) пострадавших. Из них у 6 (25%) пациентов в линию перелома вовлекался нижний суставной отросток с образованием костного отломка треугольной формы. У 11 (46%) пострадавших отмечался перелом поперечного отростка вывихнувшегося или нижележащего позвонка. По данным МРТ у 12 (50%) пострадавших был выявлен полный разрыв переднего и заднего связочного аппарата на уровне травмированного двигательного сегмента, у 10 (42%) — полный разрыв заднего связочного аппарата. Повреждение межпозвоночного диска отмечалось у всех пострадавших (100%). Из них с полным разрушением диска у 9 (37,5%) и дорсальной посттравматической грыжей у 22 (92%). По данным КТ связочная травма была диагностирована у 16 (66%), повреждение межпозвоночного диска — у 10 (42%) пострадавших. Причины радикулопатии: грыжа диска у 2 (8%), костный отломок дуги у 2 (8%), окклюзия межпозвоночного отверстия за счет сегментарного смещения у 2 (8%). Повреждения спинного мозга на первичных данных МРТ были представлены ушибом мозгового вещества на фоне минимального компрессионного фактора у 5 (21%) и сдавлением мозга у 13 (54%) пострадавших. После декомпрессии позвоночного канала у 3 (12,5%) пострадавших отек мозгового вещества регрессировал, у 2 (8%) был выявлен разрыв спинного мозга, у 3 (12,5%) — зона ушиба.

**Заключение:** комплексное применение КТ и МРТ в диагностике вывихов шейного отдела позвоночника позволяет точно диагностировать все повреждения костных и мягкотканых структур позвоночника. Полная оценка повреждений спинного мозга у пострадавших с вывихами возможна только после декомпрессии позвоночного канала.

## Список литературы/References:

1. Wilson J.R., Vaccaro A., Harrop J.S. et al. The impact of facet dislocation on clinical outcomes after cervical spinal cord injury: results of a multicenter North American prospective cohort study // Spine (Phila. Pa. 1976). 2013. Vol. 38 (2). P. 97–103.
2. Nagata K., Inokuchi K., Chikuda H. et al. Early versus delayed reduction of cervical spine dislocation with complete motor paralysis: a multicenter study // Eur. Spine J. 2017. Vol. 26 (4). P. 1272–1276.

## Сведения об авторах:

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский

институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;  
*Мануковский Вадим Анатольевич* — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по клинической работе, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;  
*Тихова Ксения Евгеньевна* — врач-рентгенолог кабинета МРТ, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru.

## ВОЗМОЖНОСТИ МРТ И КТ В НЕОТЛОЖНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМЫ ВЕРХНЕШЕГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский

ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джanelидзе», Санкт-Петербург, Россия

© К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский, 2019 г.

Из всех повреждений ШОП 10–30% приходится на верхний отдел. Перелом зубовидного отростка С2 — ведущая травма у пожилых людей (89%) с высокими показателями смертности (до 40%) и неращения переломов (до 63%) [1, 2]. Травматический антелистез С2 — основное повреждение у молодых взрослых (46%) [3]. За последнее время исследователи отмечают рост комбинированных травм комплекса С1–2 и атипичных переломов С2, что требует дальнейшего изучения при помощи высокоинформативных методов лучевой диагностики.

## THE POSSIBILITIES OF MRI AND CT IN THE URGENT DIAGNOSIS OF INJURIES OF THE UPPER CERVICAL SPINE

Ksenia E. Tikhova, Victor E. Savello, Vadim A. Manukovsky

SBI «St. Petersburg I. I. Dzhanlidze Research Institute of Emergency Medicine», St. Petersburg, Russia

Of all injuries of the cervical spine, 10–30% of cases occur in the upper localization. Odontoid fracture is the leading injury in the elderly (89%) with high mortality rates (up to 40%) and nonunion fractures (up to 63%) [1, 2]. Hangman's fractures — the main damage in young adults (46%) [3]. Recently, researchers have noted an increase in the combined injuries of the C1–2 complex and atypical C2 fractures, which requires further study using highly informative methods of radiation diagnosis.

**Цель исследования:** изучить возможности МРТ и КТ в неотложной диагностике травмы верхнешейного отдела позвоночника.

**Материалы и методы:** обследовано 26 пострадавших в возрасте от 19 до 77 лет (46±18) с ПСМТ верхнешейного отдела позвоночника. Из них 20 мужчин (77%) и 6 женщин (23%).

Причина травмы: ДТП у 17 (65%), падение с высоты меньше 2 метров у 6 (23%), больше 2 метров у 3 (12%) пострадавших. МРТ и КТ проводились на томографах «Signa HD, GE» (1,5 T) и «Aquilion-16, Toshiba». Пациентам в тяжелом состоянии томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких. Неврологический дефицит: нарушение проводимости спинного мозга у 4 (15%) и радикулопатия у 22 (85%) у пострадавших.

**Результаты:** проанализирована кистая травма перелома «висельника» С2 II типа у 5 (19%) и III типа у 4 (15%) пострадавших. Степень антелистеза С2 составила 4,8±2,4 мм. При оценке тяжести дислокации С2 учитывалось смещение тела вперед, дуги назад, а также ротационный сдвиг. Атипичный перелом «висельника» был диагностирован у 8 (31%) пострадавших (перелом ножки дуги с задним отделом тела С2) и сопровождался травматическим разрывом отверстия поперечного отростка. Многоскользкие переломы дуги отмечались у 4 (15%) пострадавших. Причины сужения позвоночного канала: смещение ножки дуги назад вместе с замыкающей пластиной задней части тела С2 по х-оси у 6 (23%), ротационное смещение тела С2 и скользящий перелом дуги по I (4%) пострадавшему. Смещение поломанного костного кольца дуги С2 по у-оси явилось причиной сужения межпозвоночного отверстия С2–3 у 4 (15%) и С1–2 у 1 (4%) пострадавшего. Полные разрывы связочного аппарата на уровне С2–3 были выявлены со стороны следующих структур: передняя продольная связка у 8 (31%), желтая связка у 4 (15%), задняя продольная связка у 3 (11%), пострадавших. Повреждение костных и связочных структур сопровождалось эпидуральным кровоизлиянием у 4 (15%) пострадавших. Перелом зубовидного отростка С2 II типа был выявлен у 4 (15%) и III типа у 13 (50%) пострадавших. Сужение позвоночного канала было диагностировано у 12 (46%) пациентов и осуществлялось с переднего направления за счет смещения зубовидного отростка назад у 7 (27%) и заднего — переднего трансдентального вывиха/подвывиха С1 у 5 (19%) пациентов. У 5 (19%) пострадавших перелом зубовидного отростка III типа сопровождался осколочным переломом боковой массы С2 (верхняя суставная поверхность, ножка дуги, поперечный отросток) со смещением костных отломков, что приводило к сужению межпозвоночных отверстий С1–2 и С2–3. У всех пострадавших с переломом зубовидного отростка (65%) было выявлено многоуровневое повреждение субостистых (вильной) связок, полные разрывы передней продольной связки на уровне перелома, а также разрывы и растяжения капсулы боковых атлантоаксиальных суставов.

**Заключение:** комплексное применение КТ и МРТ в диагностике травм верхнешейного отдела позвоночника позволяет правильно классифицировать повреждения, точно оценивать состояния костных и мягкотканых структур с последующим выбором адекватного метода лечения.

## Список литературы/References:

- Delcourt T., Begue T., Saintyves G. et al. Management of upper cervical spine fractures in elderly patients: current trends and outcomes // Injury. 2015. Vol. 46. P. 24–27.

- Robinson A.L., Moller A., Robinson Y. et al. C2 fracture subtypes, incidence, and treatment allocation change with age: a retrospective cohort study of 233 consecutive cases // Biomed. Res. Int. 2017. Vol. 3. doi: 10.1155/2017/8321680.
- Pearson A.M., Martin B.I., Lindsey M. et al. C2 vertebral fractures in the medicare population: incidence, outcomes, and costs // J. Bone Joint Surg. Am. 2016. Vol. 98 (1). P. 449–456.

## Сведения об авторах:

*Савелло Виктор Евгеньевич* — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;  
*Мануковский Вадим Анатольевич* — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по клинической работе, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;  
*Тихова Ксения Евгеньевна* — врач-рентгенолог кабинета МРТ, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: Ksusha-tihova@yandex.ru.

## ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОК И МЕНИСКОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ МЫШЕЛКОВ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

<sup>1</sup>Н. С. Фёдорова, <sup>1</sup>В. С. Декан, <sup>1</sup>В. А. Ратников, <sup>2</sup>Г. Е. Труфанов

<sup>1</sup>ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л. Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

## REGULARITY OF LIGAMENTS AND MENISCUS KNEE JOINT TEARS, DEPENDING ON TYPES OF FRACTURES ACCORDING TO MRI RESULTS

<sup>1</sup>Natalia S. Fedorova, <sup>1</sup>Vjacheslav S. Dekan, <sup>1</sup>Vjacheslav A. Ratnikov,

<sup>2</sup>Gennadiy E. Trufanov

<sup>1</sup>FSBI HE «Clinical Hospital № 122 L. G. Sokolova», St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>FSBI «National Almazov Medical Research Centre», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

Analysis of radiographic, computer tomography and magnetic resonance investigations of 46 patients with tibial plateau fractures were undertaken. Used the Student's t-distribution. II (n=16; 35%) and III (n=12; 26%) types, according to Schatzker classification, revealed often. There is logical dependence (P<0,05) of soft tissue tears and types of fractures. Anterior cruciate ligament, medial and lateral menisci are damaged more often in case of type II — 26%, 40% and 40%, types V and VI — 30%, 13,3% and 40%.

**Актуальность:** переломы мыщелков большеберцовой кости составляют 6–10% от всех внутрисуставных переломов конечностей. Встречается немного работ, посвященных выявлению частоты повреждений связок и менисков при различных типах переломов. Приводимые результаты противоречивы.

**Цель исследования:** выявить зависимость повреждений связок и менисков коленного сустава от типов переломов мыщелков большеберцовой кости по результатам МРТ.

**Материалы и методы:** проанализированы результаты лучевых исследований 46 пострадавших. Всем пострадавшим проводили рентгенографию и МРТ. КТ выполнена 44. Применяли метод статистической проверки гипотез — t-критерий Стьюдента.

**Результаты:** чаще повреждался латеральный мыщелок большеберцовой кости — 32 (69,6%) пострадавших. Переломы медиального мыщелка диагностировали у 6 (13%), обоих — у 8 (17,4%). Преобладали импрессионно-раскалывающие переломы — 19 (41,3%).

Внутрисуставные переломы сопровождалась повреждением передней крестообразной связки (ПКС) — 56,5%, разрывами менисков (32,6% — медиального мениска, 21,7% — латерального).

Большая часть повреждений связок и менисков происходила при импрессионно-раскалывающих переломах латерального мыщелка (n=16; 35%). Так, разрывы ПКС составили 38,5% (n=5), латерального мениска — 40% (n=4), медиального — 40% (n=6).

При переломах медиального мыщелка (n=6; 13%) повреждения внутрисуставных структур встречались реже — полный разрыв ПКС 1 (7,7%); разрыв латерального мениска — 1 (10%).

Переломы обоих мыщелков (n=8; 17,4%) всегда приводили к повреждениям связок и/или менисков.

Повреждения ПКС встречались в несколько раз чаще при переломах латерального мыщелка, чем медиального (p<0,05). Так, при переломах латерального мыщелка полный разрыв ПКС выявлен у 11 (84,6%) пострадавших, при переломах медиального — у 1 (7,7%).

Установлено, что существует закономерная зависимость частоты повреждений менисков от типов переломов мыщелков большеберцовой кости. Разрывы медиального мениска 13 (86,7%) выявлялись достоверно чаще (p<0,05) при переломах латерального мыщелка, чем при переломах обоих мыщелков — 2 (13,3%).

**Заключение:** существует закономерная зависимость повреждений мягкотканых структур от типов переломов мыщелков большеберцовой кости. Достоверно чаще ПКС, медиальный и латеральный мениски повреждаются при импрессионно-раскалывающих переломах латерального мыщелка (II тип по Schatzker) — 26%, 40% и 40%; при переломах обоих мыщелков (V и VI типы) — 30%, 13,3% и 40% соответственно.



## Список литературы/References:

1. Tekin A.C. An evaluation of meniscus tears in lateral tibial plateau fractures and repair results. / A. Tekin et al. // J Back Musculoskelet Rehabil. 2016. Vol. 29, No. 4. P. 845–851.
2. Hyun-Joo Park. The efficacy of meniscal treatment associated with lateral tibial plateau fractures. / Hyun-Joo Park et al. // Knee Surg Relat Res. 2017. Vol. 29, No. 2. P. 137–143.
3. Kolb Jan P. et al. Prediction of meniscal and ligamentous injuries in lateral tibial plateau fractures based on measurements of lateral plateau widening on multidetector computed tomography scans // BioMed Research International. 2018. 5 p. Article ID 5353820.

## Сведения об авторах:

**Фёдорова Наталья Сергеевна** — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;

**Декан Вячеслав Станиславович** — кандидат медицинских наук, заведующий рентгеновским отделением, ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;

**Ратников Вячеслав Альбертович** — доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача, ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства; 194291, Санкт-Петербург, пр. Культуры, д. 4; e-mail: rentgen-zav@med122.com;

**Труфанов Геннадий Евгеньевич** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА МЕТАСТАЗОВ В ПОЗВОНОЧНИКЕ В ОКДЦ ПАО «ГАЗПРОМ»

Ю. А. Цыбульская, Е. И. Петрова, Я. А. Лубашев

Медицинское частное учреждение «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия

© Ю. А. Цыбульская, Е. И. Петрова, Я. А. Лубашев, 2019 г.

На сегодняшний момент метастатическое поражение костей встречается наиболее часто у пациентов старше 40 лет. У мужчин первичным источником поражения скелета, как правило, является рак легкого, почки, предстательной железы и невыявленного первичного источника (НПО); у женщин — рак молочной железы, почки, легкого, желудка и НПО. Костные метастазы в 25% случаев протекают бессимптомно до выявления первичной опухоли, в 38% случаев осложняются патологическим переломом и у 70% пациентов отмечаются множественные очаги в скелете. В связи с чем до сих пор остается актуальным применение наиболее эффективного алгоритма диагностики вторичного поражения костей, в том числе позвоночника.

## RADIODIAGNOSIS OF SPINAL METASTASES IN ICDC OF PAO «GAZPROM»

Yulia A. Tsibulskaia, Ekaterina I. Petrova, Yakov A. Lubashev  
ICDC of PAO «Gazprom», Moscow, Russia

Bone skeleton is one of the main targets for metastasis of lung, breast and prostate cancer. The lesion of the skeletal system determines the prognosis of survival and quality of life. In the conditions of a modern clinic there is a rich arsenal of radiological methods for diagnosing lesions of the bones. The rapid development of modern clinical and radiological techniques bring the early diagnosis of metastatic bone lesions to the new level.

**Цель исследования:** осветить возможности применяемого алгоритма лучевой диагностики метастазов в позвоночнике в ОКДЦ ПАО «Газпром».

**Актуальность:** костный скелет является одной из основных мишеней метастазирования рака легкого, молочной железы и простаты. Зачастую именно поражение костной системы во многом определяет прогноз выживаемости и качества жизни. В условиях современной поликлиники имеется богатый арсенал лучевых методов диагностики изменений в костях. Быстрое развитие современных клиничко-рентгенологических методик выводят раннюю диагностику метастатического поражения костей на качественно новый уровень.

**Материалы и методы:** в нашей работе определены основные лучевые признаки метастатического поражения позвоночника при компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Приведены основные рекомендации Европейского общества рентгенологов при обследовании пациентов с вторичными очагами в скелете. Приведена диагностическая эффективность рентгенографии, КТ, МРТ и скинтиграфии. Были проанализированы результаты обследования (МРТ и КТ) пациентов с установленным онкологическим диагнозом в ОКДЦ ПАО «Газпром». Наибольшие затруднения возникают при выявлении в позвонках у онкологических пациентов очагов измененного МР-сигнала в режимах T1, T2, T2FS, которые не подходят под классические лучевые признаки метастазов. В таких случаях необходимо проводить дифференциальную диагностику между метастазами, гемангиомами, спондилитами и очагами инверсии костного мозга.

**Результаты:** Своевременная диагностика костного поражения при онкологическом заболевании влияет на стадию процесса, тактику лечения и дальнейший прогноз. Важно вовремя выявить изменения в костной системе, в связи с чем стандартный МР-протокол необходимо дополнять такими протоколами сканирования, как in phase-out of phase и DWI. Проведен анализ эффективности данных протоколов у пациентов ОКДЦ ПАО «Газпром». Также проанализированы возможности МРТ и КТ в оценке эффективности проводимого противоопухолевого лечения при метастатическом поражении позвоночника.

**Заключение:** необходимо отметить, что в современной онкологии необходимо применять методы и методики с оптимальной визуализацией, которые будут направлены на клиницистов. Мультидисциплинарный подход позволит провести наиболее эффективную диагностику в короткие сроки. Также необходимо выбирать методики, максимально комфортные для пациентов, с наименьшими временными затратами и минимальной лучевой нагрузкой, особенно при обследовании в динамике. На основании полученных данных был разработан диагностический алгоритм обследования пациентов с метастатическим поражением позвоночника, основанный на комплексном подходе.

## Список литературы/References:

1. Авдошин В.П., Колесников Г.П., Родман В.Е. и др. Клиника и диагностика рака предстательной железы: учеб.-метод. пособие: для студ. мед. факультетов и врачей. М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2002. 25 с.
2. Акберов Н.К., Андриенко С.В., Ларионов А.В. Скитинграфия скелета в раннем выявлении метастазов рака легких // Казан. мед. журн. 2002. Т. 83, № 1. С. 31–32.
3. Blouin S., Baslé M.F., Chappard D. Interactions between microenvironment and cancer cells in two animal models of bone metastasis // Br. J. Cancer. 2008. Vol. 12, No. 3. P. 52–57.
4. Lauenstein T.C., Freudenberg L.S., Goehde S.C. et al. Whole-body MRI using a rolling table platform for the detection of bone metastases // Eur. Radiol. 2002. Vol. 12, No. 8. P. 2091–2099.

## Сведения об авторах:

**Цыбульская Юлия Александровна** — врач-рентгенолог высшей категории, кандидат медицинских наук отделения магнитно-резонансной компьютерной томографии, ОКДЦ ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4; e-mail: zena2004@yandex.ru;

**Петрова Екатерина Игоревна** — врач-рентгенолог высшей категории, кандидат медицинских наук, заведующий отделением магнитно-резонансной компьютерной томографии, ОКДЦ ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4; e-mail: zena2004@yandex.ru;

**Лубашев Яков Александрович** — заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук начальник отдела лучевой диагностики, ОКДЦ ПАО «Газпром»; 117420, Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 4; e-mail: zena2004@yandex.ru.

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТАРЗАЛЬНЫХ КОАЛИЦИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

1,2Н. А. Шолохова, 2А. М. Ганиева

1ФГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

2ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

© Н. А. Шолохова, А. М. Ганиева, 2019 г.

Тарзальная коалиция — аномалия развития стопы, при которой имеет место патологическое сращивание двух и более костей предплюсны. Аномалия может быть костной, хрящевой и фиброзной природы. Актуальность данной темы определяется высокой частотой встречаемости, которая составляет 1–2% (Cass A. D., Camasta C. A., 2010). Некоторые авторы утверждают, что при более детальном обследовании коалиция выявляется у 13% пациентов (Ruhli F. J., Solomon L. B., Hennenberg M., 2003). Совершенствование и внедрение в практику...

## RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF TARSAL COALITIONS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

1,2Н. А. Шолохова, 2А. М. Ганиева

1Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir the Department of Public Healthcare, Moscow, Russia

2Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Tarsal coalition is an abnormal development of the foot, at which there is a pathological junction of two or more bones of the tarsus. Anomaly can be of bone, cartilage and fibrous tissue. The relevance of this topic is determined by the high frequency of occurrence, which is 1–2% (Cass A.D., Camasta C.A., 2010). Some authors argue that a more detailed examination of the coalition is detected in 13% of patients (Ruhli F.J., Solomon L.B., Hennenberg M., 2003). Improvement and introduction of modern me...

**Цель исследования:** необходимость исследования обусловлена трудностями диагностики патологии стопы при стандартной рентгенографии.

**Материалы и методы:** в нашей клинике за последние 10 лет было обследовано 43 пациента в возрасте от 7 до 18 лет, причем 96% из них обратились к ортопедам с жалобами на боли в голеностопном суставе. После клинического осмотра всем детям была выполнена стандартная рентгенография стоп в прямой и боковой проекции в нагрузке с захватом голеностопного сустава. Производилась оценка положения, формы костей стопы и величины суставной щели средней фасетки подтаранного сочленения, так же оценивалось наличие нарушения ее пространственной ориентации. У 10 пациентов (23%) были выявлены рентгенологические признаки аномалии развития костей предплюсны. Для исключения острых воспалительных изменений мягкотканых структур сустава и периферических тканей, детям было выполнено УЗИ, при котором структурных изменений мягких тканей достоверно зафиксировано не было. Показанием для проведения МРТ являлось наличие жалоб на болевой синдром в сочетании с данными клинического осмотра (Витко Н. К., 2010).

**Результаты:** у 33 пациентов (83%) были визуализированы признаки трабекулярного отека костной ткани около места аномального сращения и наличие губчатой костной или хрящевой ткани между костями предплюсны. МСКТ, выполненная у 34 (86%) пациентов, позволила провести дифференциальную диагностику с посттравматическими и воспалительными изменениями сустава.

**Заключение:** таким образом, лучевая диагностика тарзальной коалиции у детей и подростков, основанная на клинко-анамнестических данных, требует комплексного подхода. Сочетание методов лучевой диагностики позволило своевременно выявить сложные структурные изменения стопы, что в итоге способствовало выбору оптимального плана консервативно-восстановительного и оперативного лечения.

#### Список литературы/References:

1. Кенис В.М., Никитина Н.В. Тарзальные коалиции у детей (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2010. № 3. [Kenis V.M., Nikitina N.V. Tarzal'nye koalicii u detej (obzor literatury). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2010, No. 3. (In Russ.).]
2. Сапоговский А.В. Травмы стоп у пациентов с тарзальными коалициями // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2017. Т. 5, № 2. [Sapogovskij A.V. Travmy stop u pacientov s tarzal'nymi koaliciyami. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya hirurgiya detskogo vozrasta*, 2017, Vol. 5, No. 2 (In Russ.).]
3. Rühli F.J., Solomon L.B., Henneberg M. High prevalence of tarsal coalitions and tarsal joint variants in a recent cadaver sample and its possible significance // *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2003. Vol. 16, No. 5. P. 411–415.
4. Cass A.D., Camasta C.A. A review of tarsal coalition and pes planovalgus: clinical examination, diagnostic imaging, and surgical planning // *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2010. Vol. 49, No. 3. C. 274–293.

Дата поступления: 26.12.2018 г.

Контактное лицо: Шолохова Наталья Александровна, sholohova@bk.ru

#### Сведения об авторах:

Шолохова Наталья Александровна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, заведующая отделением экстренной и неотложной лучевой диагностики ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира» Департамента здравоохранения г. Москвы; 107014, г. Москва, Рубцовско-Дворцовая ул., 1/3; e-mail: sholohova@bk.ru;  
Алла Маратовна Ганиева — аспирант кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ АБСОРБИОМЕТРИИ ПРИ ОЦЕНКЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ЛЕЧЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ ГЕМОДИАЛИЗОМ

А. А. Яковенко, О. Ю. Шестопалова

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

© А. А. Яковенко, О. Ю. Шестопалова, 2019 г.

Белково-энергетическая недостаточность (БЭН) является одним из грозных осложнений терапии программным гемодиализом (ГД) у пациентов, получающих лечение программным гемодиализом [1]. Одно из основных проявлений БЭН у гемодиализных пациентов — изменение компонентного состава тела: уменьшение мышечной массы, снижение жировой массы, изменение соотношения мышечной/жировой массы тела [2]. В настоящий момент к основным методам оценки компонентного состава тела относят: двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (ДРА) и биоимпедансометрию (БИМ) [3].

#### EFFICIENCY OF USING DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY IN ASSESSING BODY COMPOSITION OF HEMODIALYSIS PATIENTS

Aleksandr A. Yakovenko, Olesya Y. Shestopalova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First St. Petersburg State Medical University», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

Protein-energy wasting (PEW) is one of the most serious complications of therapy hemodialysis (HD) in hemodialysis patients [1]. One of the main manifestations of PEW in hemodialysis patients is a change in body composition: a decrease in muscle mass, a decrease in fat mass, a change in the ratio of muscle/fat body mass [2]. At present, the main methods for assessing body composition are: dual-energy X-ray absorptiometry (DRA), bioimpedanceometry (BIM) [3].

**Цель исследования:** сравнить эффективность использования двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и биоимпедансометрии в оценке компонентного состава тела гемодиализных пациентов.

**Материалы и методы:** обследованы 67 пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, среди них 23 мужчины и 44 женщины, средний возраст  $54 \pm 14,4$  лет. Для оценки компонентного состава тела пациента использовали: 1) биоимпедансометрию с использованием 8 — точечного тактильного тетраполярного мультисегментного биоимпедансометра (InBody, Южная Корея) с диапазоном частот 1–1000 кГц, по 10 измерений для каждой из 6 частот по каждому из 5 сегментов тела (правая и левая рука, правая и левая нога, туловище); 2) двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию с использованием двухэнергетического остеоденситометра с узким веерным лучом STRATOS dR (DMS, Франция). Исследования компонентного состава тела производилось последовательно двумя методами через 1–2 часа после очередного сеанса гемодиализа.

**Результаты:** результаты определения общей мышечной массы (ММ) тела, полученной по результатам ДРА и БИМ, сравнили с использованием метода Бленда–Альмана. Коэффициент корреляции между показателями составил 0,994,  $p < 0,0001$ , дельта ( $M \pm \sigma$ ) составила  $-0,48 \pm 0,91$  кг, ДИ 95% ( $-0,71$ ) — ( $-0,26$ ) кг. Очевидно, что взаимосвязь очень высокая, разница по абсолютным величинам минимальная. Методы высоко сопоставимы. Результаты определения общей жировой массы (ЖМ) тела, полученной по результатам ДРА и БИМ сравнили с использованием метода Бленда–Альмана. Коэффициент корреляции между показателями составил 0,998,  $p < 0,0001$ , дельта ( $M \pm \sigma$ )  $0,08 \pm 0,76$  кг, ДИ 95% ( $-0,10$ ) —  $0,27$  кг. Очевидно, что взаимосвязь очень высокая, разница по абсолютным величинам минимальная. Методы высоко сопоставимы.

**Заключение:** ДРА не имеет значимых преимуществ по сравнению с тетраполярной мультисегментной БИМ при оценке компонентного состава тела у пациентов, получающих лечение программным ГД.

#### Список литературы/References:

1. Sabatino A., Regolisti G., Karupiah T. et al. Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis // *Clin. Nutr.* 2017. Vol. 36 (3), pp. 663–671. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.06.007.
2. Obi Y., Qader H., Kovesdy C.P., Kalantar-Zadeh K. Latest consensus and update on protein-energy wasting in chronic kidney disease // *Curr. Opin Clin. Nutr. Metab. Care*. 2015. Vol. 18 (3), pp. 254–262. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000171.
3. Messina C., Maffi G., Vitale J.A. et al. Diagnostic imaging of osteoporosis and sarcopenia: a narrative review // *Quant Imaging Med. Surg.* 2018. Vol. 8 (1), pp. 86–99. DOI: 10.21037/qims.2018.01.01.

Дата поступления: 25.10.2018 г.

Контактное лицо: Шестопалова Олеся Юрьевна, leptin-rulit@mail.ru