

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Наталья Владимировна Емельянова^{1,2,3}, Роман Вячеславович Чумаков²,
Михаил Александрович Гладышев³

^{1,2,3}Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Россия

¹Тамбовский областной онкологический клинический диспансер, Тамбов, Россия

¹natalipismo@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>

²roman68881@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4501-4022>

³skat_283@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7384-3071>

Аннотация. Цель – обзор и анализ современных методов диагностики внутрисуставных переломов в научных публикациях из электронных баз данных PubMed и eLIBRARY.RU. Последствия внутрисуставного перелома могут приводить к повышенному риску инвалидизации и значительному ухудшению качества жизни, поэтому наряду с традиционными методами исследования в современной медицине для точной оценки смещения отломков широко применяются стандартные рентгенологические методы, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная и компьютерная томография.

Ключевые слова: внутрисуставные переломы, диагностика, рентгенография, осложнения переломов

Шифр специальности: 3.1.25. Лучевая диагностика.

Для цитирования: Емельянова Н.В., Чумаков Р.В., Гладышев М.А. Современные методы лучевой диагностики внутрисуставных переломов // Вестник СурГУ. Медицина. 2023. Т. 16, №2. С. 14–18. DOI 10.35266/2304-9448-2023-2-14-18.

Review article

MODERN RADIODIAGNOSIS METHODS OF INTRA-ARTICULAR FRACTURES

Nataliya V. Emelyanova^{1,2,3}, Roman V. Chumakov², Mikhail A. Gladyshev³

^{1,2,3}Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

¹Tambov Regional Clinical Oncology Hospital, Tambov, Russia

¹natalipismo@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0000-0003-3844-2165>

²roman68881@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4501-4022>

³skat_283@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7384-3071>

Abstract. The study aims to review and analyze modern methods for diagnosing intra-articular fractures described in scientific literature from PubMed and eLIBRARY.RU. Intra-articular fractures can lead to a higher risk of disability and severe life quality damage. Therefore, in addition to traditional methods of diagnosis, standard X-ray methods, ultrasound diagnosis, magnetic resonance imaging, and computer tomography are commonly used in modern medicine for detailed assessment of fracture dislocation.

Keywords: intra-articular fractures, diagnosis, radiography, fracture complications

Code: 3.1.25. Radiation Therapy.

For citation: Emelyanova N. V., Chumakov R. V., Gladyshev M. A. Modern radiodiagnosis methods of intra-articular fractures. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2023;16(2):14–18. DOI 10.35266/2304-9448-2023-2-14-18.

ВВЕДЕНИЕ

Внутрисуставной перелом является одним из видов, при котором линия перелома сообщается с полостью сустава. Зачастую он становится предметом диагностической ошибки и долгое время может оставаться незамеченным. Причиной этому служат особенности симптоматики внутрисуставных травм,

которые могут быть не так очевидны, как при всех остальных видах переломов [1]. Однако малейшее нарушение конфигурации сустава, оставленное без внимания, ведет к возможности его деформации в дальнейшем [2]. При внутрисуставных переломах различных локализаций предпосылки для консоли-

дации различны, например, при переломах головки бедра шансы на сращение минимальны [3]. Риск инвалидизации присутствует даже после сращения обломков кости. Среди осложнений внутрисуставных переломов выделяют местные (гемартроз, травма сосудов или нервов, фулярный синдром) и общие (жировая и тромботическая эмболии, а также травматический шок). При несвоевременной диагностике и лечении в отдаленном периоде могут формироваться контрактуры и анкилозы, требующие в том числе оперативного лечения [4]. В целях дальнейшего прогноза различного рода нарушений у пациентов после полученной травмы стоит выделить стабильные и нестабильные переломы, а также переломы со смещением отломков. Оскольчатые внутрисуставные переломы наиболее часто являются нестабильными. Стабильные переломы с неудовлетворительным положением отломков служат поводом для оперативного лечения. Способ интраоперационной репозиции отломков обычно выбирают в зависимости от планируемого метода фиксации [5]. Нестабильные переломы характеризуются склонностью к повторному смещению отломков костей после окончания воздействия репонирующей силы. Как правило, этим характеризуются фрагменты, которые имеют на себе места прикрепления каких-либо мышечных групп или собственно мышц.

Трудность диагностики внутрисуставных переломов заключаются в анатомо-физиологических отличительных признаках сустава и процессов восстановления целостности его структурных единиц. Кроме того, особенности диагностики определяются трудностью функционально-анатомических связей, в соответствии с которыми происходит возобновление деятельности травмированного сустава.

Цель – обзор и анализ современных методов диагностики внутрисуставных переломов как важной и актуальной проблемы в медицине.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск отечественных и зарубежных научных публикаций, посвященных исследованиям методов диагностики внутрисуставных переломов, в электронных базах данных PubMed и eLIBRARY.RU.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Современные методы диагностики внутрисуставных переломов довольно обширны и в своем большинстве характеризуются совокупностью применяемых методик. Они предоставляют возможность визуализировать не только костные повреждения, но и нарушение структуры и целостности элементов сустава, в частности менисков и связочного аппарата [6]. В разрешении главной диагностической цели, а именно определения наличия либо отсутствия внутрисуставного перелома в современной медицине специалистам помогает ряд методов – рентгенография, ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ).

К основному и первичному способу диагностики относится рентгенографический метод. На сегодняшний день при всей многочисленности и полноте методов клинического обследования суставов, он играет одну из главных ролей в раннем выявлении внутрисуставных переломов. Этот метод принято считать

одним из наиболее часто используемых объективных способов исследования, который обширно применяется в целях проверки результата лечения и проведения диагностики. Однако он способен предоставить рентгенографическое изображение только структуры костей, но анализ повреждений мягких тканей суставов не удовлетворяет условиям данного метода и возможен только при заполнении полости сустава контрастными веществами. Во врачебной практике в некоторых случаях назначение рентгенографии может происходить шаблонно и необоснованно, что обусловлено дешевизной, относительной доступностью и технологической распространенностью его методики. Специфика определенных суставов с самого начала обусловлена большей вероятностью травмирования периартикулярных тканей – повреждений капсульно-связочного аппарата, разрывов менисков, травм суставного хряща [7]. Согласно публикации J.I. Emparanza, J.R. Aginaga и ряда других авторов «Оттавские правила колена» (Ottawa Knee Rules) появляется возможность наиболее достоверно установить наличие перелома костей или его отсутствие. В связи с этим открывается возможность для снижения на треть количества проведенных нецелесообразных посттравматических рентгенографий [8–11]. Необходимость проведения рентгенографического исследования после травмы обуславливается присутствием хотя бы одного из признаков: возраст старше пятидесяти пяти лет, локальная болезненность в области надколенника, болезненность в области головки малоберцовой кости, невозможность согнуть колено под углом девяносто градусов, неспособность самостоятельно сделать четыре шага [7]. Важно отметить, что рентгенографический метод актуален для своевременного и адекватного исследования внутрисуставных переломов крупных суставов. В суставах, которые образуют суставные поверхности минимальным количеством костей, проведение посттравматической рентгенографии также является необходимым клиническим критерием. Однако для проведения исследования более мелких суставов возможностей классической рентгенографии вероятнее всего будет недостаточно.

Следующим этапом в диагностике патологий внутрисуставных переломов является УЗИ [12]. Несмотря на клиническую важность данного метода, большинство авторов ссылаются на относительно высокий процент диагностических ошибок (около 30%) при прямом сравнении с результатами артроскопии и нестабильность точности показателей, которые, по сведениям литературы, колеблются от 16 до 91% [13–18]. Причинами ошибок при выполнении УЗИ служат факторы, определенные особенностью метода диагностики (объективные) и действиями специалистов (субъективные). К объективным факторам следует отнести эффект анизотропии, ограниченную проникающую способность ультразвукового луча, использование низкочастотных датчиков с оптимальными характеристиками, правильных режимов сканирования. УЗИ с высокой точностью дает возможность установить характер и форму изменений при травмах мягкотканых участков периартикулярного типа, менисков и связок. Кроме того, уменьшается количество времени нахождения пациента в фазе диагностики и, что предельно существенно и немаловажно, течение обследования имеет более

низкую стоимость [7]. Ряд характеристик выгодно выделяет ультразвуковую методику на фоне других методов диагностики. Такие факторы, как дешевизна и легкость процедуры, возможность поддержки прямого контакта с пациентом, обзор и описание конкретно необходимой области, являются одним из главных достоинств УЗИ. Также к ним можно отнести высокое пространственное разрешение для поверхностно расположенных структур, динамичность изображения, возможность в процессе исследования провести чрескожную интервенцию [7, 19, 20]. При наличии противопоказаний МРТ, присутствии у пациента избыточной массы тела или клаустрофобии УЗИ также будет верным выбором способа диагностики. Следует отметить, что информативность УЗИ аналогична с количеством информации, полученной при МРТ для проведения диагностики подколенных кист Бейкера, травм менисков и внутрисуставного выпота [15, 18, 21, 22].

В свою очередь, МРТ неоспоримо является современной и перспективной визуализационной методикой [23]. При помощи этого метода можно предельно точно дать оценку объему суставного хряща, его толщины, а также увидеть визуальные изменения в субхондральной кости, синовиальной оболочке, связках, мышцах. Конечный итог лечения всецело зависит от полноты и точности воссоздания анатомических взаимоотношений, их дефектов и степени повреждения кости, прилежащей к линии перелома. Отсюда следует, что данные, полученные при помощи МРТ, крайне важны для диагностики внутрисуставных переломов. Стоит отметить, что изменения на границе перелома, выявленные с помощью этого метода, в большинстве случаев более «катастрофичны», нежели полученные при рентгенографии. Результаты, полученные в различных режимах, дают возможность получить и оценить наиболее точную клиническую картину в зонах переломов, также более выгодно и точно оценивается трабекулярный отек, величина диастаза и состояние суставного хряща. МРТ позволяет изучить не только характер повреждений элементов коленного сустава, но и определить степень тяжести повреждения костных структур, хряща, изучить состояние костного мозга, что является важным для определения тактики ведения пациента [6, 22]. При помощи данного метода можно определить наличие и количество свободной жидкости, состояние и характеристику тела Гоффа, описать формирующие сустав крупные связки, контуры и структуры костей, а также определить состояние менисков и гиалинового хряща. В российских источниках описаны примеры применения МРТ в травматологии и ортопедии как метод выбора при необходимости детализированного выявления структур и функций коленного сустава и окружающих его мягких тканей [24–26].

Крайне важна для грамотной оценки и прогнозируемого лечения внутрисуставных переломов КТ,

которую рекомендуется выполнять для проведения предоперационного планирования, важно отметить, что сканирование необходимо проводить с толщиной среза не более 1 миллиметра. КТ дает представление об отдельных линиях перелома и импрессии суставной поверхности. Использование 3D-реконструкции обеспечивают хирургу возможность манипуляции с помощью изображения в режиме реального времени и делать специфические срезы в предпочтительных плоскостях. Полученные при помощи этой методики данные позволяют оценить степень повреждения кости на уровне метафиза, визуализировать вовлечение суставной поверхности в трехмерном изображении, определить количество фрагментов и характер их смещения [27]. Согласно опубликованным данным [28], выполнение КТ голеностопного сустава дало возможность уточнить диагноз, сформировать и предоставить в необходимом объеме лечение примерно в 75 % случаев. Компьютерная томография обеспечивает возможность предельно точно установить конкретные структурные нарушения костей и суставов: смещение отломков, вовлечение в процесс перелома суставных поверхностей, наличие внутрисуставных костных отломков. Данный метод диагностики может быть реализован без снятия гипсовой повязки, дать оценку местонахождения отломков кости по завершению репозиции и верности установки металлоконструкций, фиксирующих костные отломки. Таким образом, КТ представляет собой высокоинформативную методику, применяемую для проведения диагностики внутрисуставных переломов, главным образом при травме сустава с многочисленными мелкими костями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диагностике внутрисуставных переломов в современной медицине широко применяются стандартные рентгенологические методы, УЗИ, МРТ и КТ. В настоящее время ключевым звеном аппаратной диагностики принято считать компьютерную томографию в связи с возможностью точной оценки смещения отломков, при этом каждый из методов является ценным и необходимым при определенных условиях, удовлетворяющих потребность в количестве, качестве и полноте информации.

Исходя из изложенного, с учетом объективных и субъективных ограничений методов и их недостатков и в целях постановки верного диагноза и оказания адекватной помощи целесообразно осуществлять в клинической практике комплексное обследование травмированных пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бондарев О. Н., Ситник А. А., Белецкий А. В. Переломы проксимального отдела большеберцовой кости: современные методы диагностики и лечения // Военная медицина. 2010. № 2. С. 46–50.

REFERENCES

1. Bondarev O. N., Sitnik A. A., Beletsky A. V. Perelomy proksimalnogo otdela bolshebertsovoi kosti: sovremennyye metody diagnostiki i lecheniya. *Voennaya meditsina*. 2010;(2):46–50. (In Russian).

- Анкин Л. Н. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. М.: Книга плюс, 2002. 480 с.
- Ямшичков О. Н., Емельянов С. А., Мордовин С. А. и др. Анатомические особенности кровоснабжения шейки бедренной кости: обзор литературы // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, врач и здоровье. 2021. № 2. С. 11–17. DOI 10.20340/vmi-rvz.2021.2.MORPH.
- Летов А. С., Бахтеева Н. Х., Воскресенский О. Ю. и др. Хирургическое лечение пациентов с анкилозами тазобедренного сустава // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2010. Т. 15, № 5. С. 1511–1514.
- Шаповалов В. М. Травматология и ортопедия. СПб.: Фолиант, 2004. 544 с.
- Бакарджиева А. Н. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений коленного сустава до и после артроскопии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Обнинск, 2010. 18 с.
- Панкратьев А. А., Провизион Ю. А., Савченко Л. Д. Современные взгляды на роль ультразвуковой диагностики в комплексном обследовании при травмах коленного сустава // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. 2019. Т. 17, № 3. С. 111–119.
- Stiell I. G., Wells G. A., McDowell I. et al. Use of radiography in acute knee injuries: Need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med*. 1995;2(11):966–973.
- Graham I. D., Stiell I. G., Laupacis A. et al. Emergency physicians' attitudes toward and use of clinical decision rules for radiography. *Acad Emerg Med*. 1998;5(2):134–140.
- Emparanza J. I., Aginaga J. R., Estudio Multicéntrico en Urgencias de Osakidetza: Reglas de Ottawa (EMUORO) Group. Validation of the Ottawa Knee Rules. *Ann Emerg Med*. 2001;38(4):364–368.
- Hinterwimmer S., Kanz K. G. Validation of the Ottawa Knee Rules for standard radiographs in acute knee injuries. *Unfallchirurg*. 2002;105:624–626.
- Васильев А. Ю., Климова И. Б., Шляпак Е. А. и др. Ультразвуковое исследование в оценке состояния коленного сустава при деформирующем остеоартрозе // Вестник рентгенологии и радиологии. 2001. № 2. С. 38–40.
- Alves T. I., Girish G., Kalume Brigido M. et al. US of the knee: Scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions. *Radiographics*. 2016;36(6):1759–1775.
- Azzoni R, Cabitza P. Is there a role for sonography in the diagnosis of tears of the knee menisci? *J Clin Ultrasound*. 2002;30(8):472–476.
- Bonnefoy O., Diris B., Moinard M. et al. Acute knee trauma: Role of ultrasound. *Eur Radiol*. 2006;16(11):2542–2548.
- Naredo E., Cabero F., Palop M. J. et al. Ultrasonographic findings in knee osteoarthritis: A comparative study with clinical and radiographic assessment. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(7):568–574.
- Skovgaard Larsen L. P., Rasmussen O. S. Diagnosis of acute rupture of the anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *Eur J Ultrasound*. 2000;12(2):163–167.
- Wareluk P., Szopinski K. T. Value of modern sonography in the assessment of meniscal lesions. *Eur J Radiol*. 2012;81(9):2366–2369.
- Alves T. I., Girish G., Kalume Brigido M. et al. US of the knee: Scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions. *Radiographics*. 2016;36(6):1759–1775.
- Jacobson J. A. Knee ultrasound. In: Jacobson J. A. Fundamentals of musculoskeletal ultrasound. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2013. p. 212–256.
- Бакарджиева А. Н., Дьячков К. А. МРТ и УЗИ-параллели в оценке внутрисуставных структур у больных с закрытыми повреждениями коленного сустава // Гений ортопедии. 2010. № 2. С. 96–102.
- Дьячкова Г. В., Дьячков К. А., Корабельников М. А. и др. Роль МРТ и УЗИ в оценке структур коленного сустава при внутрисуставных переломах // Гений ортопедии. 2013. № 2. С. 31–37.
- Богачев Ю. В., Марченко Я. Ю., Наумова А. Н. и др. М12 Магнитно-резонансная бионаодиагностика. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 31 с.
- Филиппов О. П., Охотский В. П., Ваза А. Ю. и др. Артроскопия в комплексе диагностики и хирургического лечения закрытых переломов костей коленного сустава // Медицинский научный и учебно-методический журнал. 2001. № 1. С. 67–74.
- Филиппов О. П., Чураянц В. В., Божко О. В. Роль МРТ в диагностике и оценке изолированных и сочетанных повреждений менисков коленного сустава // Медицинская визуализация. 2004. № 2. С. 108–117.
- Anikin L. N. Prakticheskaia travmatologija. Evropejskie standarty diagnostiki i lechenija. Moscow: Kniga plus; 2002. 480 p. (In Russian).
- Yamshchikov O. N., Emelyanov S. A., Mordovin S. A. et al. Anatomical features of the blood supply to the femoral neck (literature review). *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health)*. 2021;(2):11–17. DOI 10.20340/vmi-rvz.2021.2.MORPH. (In Russian).
- Letov A. S., Bakhteeva N. Kh., Voskresenskiy O. Yu. et al. Surgical treatment of patients with hip joint ankylosises. *Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. 2010;15(5),1511–1514. (In Russian).
- Shapovalov V. M. Travmatologija i ortopedija. St. Petersburg: Foliant; 2004. 544 p. (In Russian).
- Bakardzhieva A. N. Luchevaia diagnostika zabolevanii i povrezhdenii kolennogo sustava do i posle artroskopii. Extended abstract of Cand. Sci. (Medicine) Thesis. Obninsk; 2010. 18 p. (In Russian).
- Pankratyev A. A., Provizion Yu. A., Savchenko L. D. Modern views on the role of ultrasound in complex examination of knee injuries. *Morfologicheskii almanakh imeni V. G. Koveshnikova*. 2019;17(3),111–119. (In Russian).
- Stiell I. G., Wells G. A., McDowell I. et al. Use of radiography in acute knee injuries: Need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med*. 1995;2(11):966–973.
- Graham I. D., Stiell I. G., Laupacis A. et al. Emergency physicians' attitudes toward and use of clinical decision rules for radiography. *Acad Emerg Med*. 1998;5(2):134–140.
- Emparanza J. I., Aginaga J. R., Estudio Multicéntrico en Urgencias de Osakidetza: Reglas de Ottawa (EMUORO) Group. Validation of the Ottawa Knee Rules. *Ann Emerg Med*. 2001;38(4):364–368.
- Hinterwimmer S., Kanz K. G. Validation of the Ottawa Knee Rules for standard radiographs in acute knee injuries. *Unfallchirurg*. 2002;105:624–626. (In German).
- Vasilyev A. Yu., Klimova I. B., Shlyapak E. A. et al. Ultrazvukovoe issledovanie v otsenke sostoianiia kolennogo sustava pri deformiruiushchem osteoartroze. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2001;(2):38–40. (In Russian).
- Alves T. I., Girish G., Kalume Brigido M. et al. US of the knee: Scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions. *Radiographics*. 2016;36(6):1759–1775.
- Azzoni R, Cabitza P. Is there a role for sonography in the diagnosis of tears of the knee menisci? *J Clin Ultrasound*. 2002;30(8):472–476.
- Bonnefoy O., Diris B., Moinard M. et al. Acute knee trauma: Role of ultrasound. *Eur Radiol*. 2006;16(11):2542–2548.
- Naredo E., Cabero F., Palop M. J. et al. Ultrasonographic findings in knee osteoarthritis: A comparative study with clinical and radiographic assessment. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(7):568–574.
- Skovgaard Larsen L. P., Rasmussen O. S. Diagnosis of acute rupture of the anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *Eur J Ultrasound*. 2000;12(2):163–167.
- Wareluk P., Szopinski K. T. Value of modern sonography in the assessment of meniscal lesions. *Eur J Radiol*. 2012;81(9):2366–2369.
- Alves T. I., Girish G., Kalume Brigido M. et al. US of the knee: Scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions. *Radiographics*. 2016;36(6):1759–1775.
- Jacobson J. A. Knee ultrasound. In: Jacobson J. A. Fundamentals of musculoskeletal ultrasound. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2013. p. 212–256.
- Bakardzhieva A. N., Dyachkov K. A. MRT- and US-parallels in the assessment of intra-articular structures in patients with closed injuries of the knee. *Orthopaedic Genius*. 2010;(2):96–102. (In Russian).
- Dyachkova G. V., Dyachkov K. A., Korabelnikov M. A. et al. Role of MRT and USE in assessment of the knee structures for intra-articular fractures. *Orthopaedic Genius*. 2013;(2):31–37. (In Russian).
- Bogachev Yu. V., Marchenko Ya. Yu., Naumova A. N. et al. M12 Magnitno-rezonansnaia bionodiagnostika. St. Petersburg: ETU "LETI"; 2013. 31 p. (In Russian).
- Filippov O. P., Okhotskiy V. P., Vaza A. Yu. et al. Artroskopija v komplekse diagnostiki i khirurgicheskogo lechenija zakrytykh perelomov kostei kolennogo sustava. *Meditsinskii nauchnyi i uchebno-metodicheskii zhurnal*. 2001;(1):67–74. (In Russian).
- Filippov O. P., Churayants V. V., Bozhko O. V. Rol MRT v diagnostike i otsenke izolirovannykh i sochetannykh povrezhdenii meniskov kolennogo sustava. *Medical Visualization*. 2004;(2):108–117. (In Russian).

26. Цориев А. Э., Тихоцкая Л. И. Ретроспективная оценка причин несовпадения данных МРТ коленного сустава и артроскопии в диагностике состояния крестообразных связок и менисков // Медицинская визуализация. 2009. Спец. выпуск. С. 459.
27. Помогаева Е. В. Внутрисуставные переломы дистального отдела костей голени. Екатеринбург, 2016. 40 с.
28. Котов М. А., Щедренок В. В., Шумилова В. С. Роль мультисрезовой компьютерной томографии в диагностике внутрисуставных переломов, на этапе приемного покоя многопрофильного стационара // Тенденции развития науки и образования : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практич. конф., 31 июля 2015 г., г. Москва. В 3 ч. М. : АР-Консалт, 2015. С. 87–88.
26. Tsoriev A. E., Tikhotskaya L. I. Retrospektivnaia otsenka prichin nesovpadeniia dannykh MRT kolennogo sustava i artroskopii v diagnostike sostoianii krestoobraznykh sviazok i meniskov. *Medical Visualization*. 2009. Special issue. p. 459. (In Russian).
27. Pomogaeva E. V. Vnutrisustavnye perelomy distalnogo otdela kostei goleni. Yekaterinburg; 2016. 40 p. (In Russian).
28. Kotov M. A., Shchedrenok V. V., Shumilova V. S. Rol multisrezovoi kompiuternoi tomografii v diagnostike vnutrisustavnykh perelomov, na etape priemnogo pokoia mnogoprofilnogo statsionara. In: *Proceedings of the International Research-to-Practice Conference "Tendentsii razvitiia nauki i obrazovaniia"*, July 31, 2015, Moscow. In 3 chapters. Moscow: AR-Konsalt; 2015. p. 87–88. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Н. В. Емельянова – кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог.

Р. В. Чумаков – студент.

М. А. Гладышев – студент.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

N. V. Emelyanova – Candidate of Sciences (Medicine), Docent, Radiologist.

R. V. Chumakov – Student.

M. A. Gladyshev – Student.