

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СТАБИЛЬНОЙ НЕОСЛОЖНЕННОЙ ПОЗВОНОЧНО-СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ У ДЕТЕЙ

FEATURES OF DIAGNOSIS OF STABLE UNCOMPLICATED SPINAL INJURY IN CHILDREN

Кувин С.С. Kuvin S.S.
Корниенко Л.В. Kornienko L.V.
Кайдалов С.Ю. Kaydalov S.Yu.

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Новокузнецк, Россия

В связи с увеличением количества пациентов, пролеченных в детских ортопедо-травматологических отделениях двух городских больниц с диагнозом «Стабильный неосложненный компрессионный перелом позвоночника» в последние несколько лет нами были проанализированы 196 случаев госпитализации детей за два года.

Цель исследования — анализ обоснованности диагноза «Неосложненный компрессионный перелом тел позвонков 1 степени» у детского населения.

Материалы и методы. Детям проводился сбор жалоб и анамнеза, физикальное обследование, лучевая диагностика. При сомнительной рентгенологической картине выполнялись дополнительные диагностические исследования. У 77,6 % детей диагноз «Компрессионный перелом позвоночника» был установлен по результатам магнитно-резонансной томографии (МРТ), у 22,4 % — мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) позвоночника. Поскольку диагноз компрессионной травмы 2, 3 степени не вызывал сомнений, группой нашего интереса стали 173 пациента с диагнозом «Компрессионный перелом позвоночника 1 степени».

Результаты. Анализ МРТ выявил 86,1 % пролеченных детей с недостаточно обоснованным диагнозом компрессионного перелома позвоночника. При исследовании в режиме STIR наличие зоны повышенного сигнала от костного мозга тел позвонков интерпретировалось как признаки перелома, при этом не учитывалось отсутствие деструкции замыкательных пластинок. Сформулирован алгоритм диагностики травматических повреждений позвоночника у детей.

Заключение. Наличие в режиме STIR зоны повышенного сигнала от костного мозга тел позвонков при отсутствии признаков деструкции замыкательных пластинок в режимах T1-ВИ, T2-ВИ приводит к диагностическим ошибкам неосложненных компрессионных переломов позвоночника. Назначение МРТ при наличии рентгенологических признаков компрессии тел позвонков 1 степени и отсутствии неврологической симптоматики у детей необоснованно. МСКТ позволяет верифицировать диагноз и оправдана для детского возраста. Предложенный нами алгоритм позволяет исключить гипердиагностику.

Due to the increase in the number of patients treated in pediatric orthopedic and traumatology departments of 2 city hospitals with a diagnosis of stable uncomplicated spinal compression fracture in the last few years, we analyzed 196 cases of hospitalization of children over two years.

Objective — to analyze the validity of the diagnosis: uncomplicated compression fracture of the vertebral bodies of the 1st degree in the pediatric population.

Materials and methods. The children received complaints and medical history, physical examination, and radiation diagnostics. If the X-ray picture was questionable, additional diagnostic tests were performed. Magnetic resonance imaging (MRI) identified spinal compression fracture in 77.6 % of children, multispiral computed tomography (MSCT) — in 22.4 %. Since the diagnosis of compression injury of the 2nd and 3rd degrees was beyond doubt, our group of interest included 173 patients with a diagnosis of compression fracture of the spine of the 1st degree.

Results. MRI analysis revealed 86.1 % of the treated children with an insufficiently substantiated diagnosis of spinal compression fracture. When studying in the STIR mode, the presence of a zone of increased signal from the bone marrow of the vertebral bodies was interpreted as signs of a fracture, while the absence of destruction of the end plates was not taken into account. An algorithm for diagnosing traumatic spinal injuries in children is formulated.

Conclusion. The presence of an increased signal from the bone marrow of the vertebral bodies in the STIR zone mode in the absence of signs of destruction of the endplates in T1-VI and T2-VI modes leads to diagnostic errors of uncomplicated compression fractures of the spine. The appointment of MRI in the presence of radiological signs of compression of the vertebral bodies of the 1st degree and the absence of neurological symptoms in children is not justified. MSCT allows you to verify the diagnosis and is justified for children. Our proposed algorithm allows us to eliminate overdiagnosis.

Для цитирования: Кувин С.С., Корниенко Л.В., Кайдалов С.Ю. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СТАБИЛЬНОЙ НЕОСЛОЖНЕННОЙ ПОЗВОНОЧНО-СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ У ДЕТЕЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 1. С. 19-23.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/576>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-1-19-23

В детской популяции за последние полвека выявляется значительный рост количества позвоночной травмы. Так, по данным статистики, неосложненные компрессионные переломы тел позвонков (НКПТП) в структуре всех переломов составляли в 1977 году 2,2 %, в 1981 году — уже 7,3 %, а с начала века этот показатель увеличился в 3 раза [1]. По мнению авторов, этому способствуют эндогенные и экзогенные факторы [2–4].

С другой стороны, лечение, а также реабилитация детской компрессионной позвоночной травмы имеют свои особенности, являясь высокочувствительными, увеличение количества таких повреждений представляет социально значимую и экономическую проблему [5, 6].

В связи с этим вопросы верификации НКПТП (а это около 90 % всех компрессионных переломов позвоночного столба у детей) по-прежнему являются актуальными, так как диагностические ошибки могут обуславливать неверную тактику лечения [7, 8]. По мере внедрения в диагностический процесс травм позвоночника детского населения интраскопических исследований стали появляться работы, посвященные вопросам гипердиагностики компрессионных переломов тел позвонков [9–11]. Кроме того, среди специалистов мнения о диагностическом приоритете методов верификации неосложненной травмы позвоночного столба различаются [12, 13].

Цель исследования — анализ обоснованности диагноза «Неосложненный компрессионный перелом тел позвонков 1 степени» у детского населения.

Были поставлены задачи: выявить причины (взаимосвязь с методами обследования) ошибок в диагностике компрессионных переломов позвоночника 1 степени у детей на современном этапе; выявить адекватные диагностической задаче методы лучевой диагностики этой патологии; сформулировать алгоритм диагностики травматических повреждений позвоночника у детского населения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проанализированы 196 случаев госпитализации детей, пролеченных в условиях детских ортопедо-травматологических отделений Новокузнецкой городской клинической больницы и Прокопьевского клинического ортопедо-хирургического центра восстановительного лечения с диагнозом «Стабильный неосложненный компрессионный перелом позвоночника» с 2021 по 2023 год. Критерии исключения: наличие неврологической симптоматики.

Среди исследуемой группы пациентов было 128 (65,3 %) мальчиков и 68 (34,7 %) девочек в возрасте от 5 лет 6 месяцев до 15 лет (средний возраст составил 11 лет). Как правило, все пострадавшие обращались в травмпункт, где проводился осмотр, сбор жалоб и анамнеза, выполнялась стандартная рентгенография позвоночника в 2 проекциях.

Распределение по степени компрессии было следующим: преобладала 1 степень — 173 (88,28 %) ребенка, 2 степень была у 21 (10,71 %) пациента, у 2 (0,01 %) детей выявлена 3 степень компрессии.

Далее с предварительным диагнозом «Стабильный неосложненный компрессионный перелом позвоночника» пациенты направлялись в приемное отделение специализированных стационаров, где всем пострадавшим при сомнительной рентгенографической картине выполнялись дополнительные диагностические исследования. Так, в исследуемой группе пациентов у 152 детей диагноз компрессионного перелома позвоночника был установлен на основании магнитно-резонансной томографии (МРТ), а у 44 пациентов по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) позвоночника. Локализация повреждения в грудном отделе позвоночника наблюдалась у 172 детей, а в поясничном отделе — у 24 пациентов. Стационарное лечение выполнялось в 100 % случаев. Поскольку у пациентов со 2 и 3 степенью компрессии тел позвонков диагноз не вызывал

сомнений, то основной группой нашего интереса стали 173 пациента с НКПТП 1 степени.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные жалобы детей были на кратковременный болевой синдром, только 32 пациента отмечали кратковременную задержку дыхания. При сборе анамнеза оказалось, что подавляющее число пострадавших получили травму во время игры со сверстниками в образовательных учреждениях при падении на спину или ягодицы, 23 человека — во время прыжков на батуте, 38 детей — в результате падения с высоты собственного роста при различных обстоятельствах. Клинический осмотр детей в стационаре, который осуществлялся в большинстве случаев не ранее 6 часов после получения травмы, показал, что ограничения движений в позвоночнике и боли при перкуссии и пальпации у пациентов не определялись. Неврологические симптомы не были выявлены.

Всем 173 пострадавшим в травматологическом пункте выполнялась стандартная рентгенография позвоночного столба. Даже с учетом ряда рентгенологических признаков компрессионных повреждений тел позвонков рентгенодиагностика переломов 1 степени вызывает трудности у лучевых диагностов. Интерпретация этих спондилограмм, жалобы, анамнез и данные физикального осмотра детей явились основанием для предварительного диагноза НКПТП 1 степени, верификация которого обусловила использование дополнительных методов: МСКТ и МРТ.

Если при обращении в специализированный стационар пациентам для уточнения диагноза выполнялась МСКТ позвоночника, то ошибки в установлении диагноза, как правило, не допускались. Действительно, метод обладает высокой чувствительностью — 95,5 %, специфичностью — 96,8 %, точностью — 95 %, а прогностичность положительного и отрицательного результатов — 99,6 и 99,0 % со-

ответственно [14]. Исследование позволяет визуализировать общепринятые признаки компрессионного перелома тела позвонка: его клиновидность, наличие линии кортикального перелома или замыкательной пластинки, а также наличие линии трабекулярного перелома, отека костного мозга, деструктивных, диспластических и паравертебральных изменений тканей, структурных возрастных особенностей. Кроме того, методика занимает мало времени, является недорогой, исключает риски, связанные с седацией, не провоцирует клаустрофобию у детей.

В случае если применялась МРТ позвоночника, то из-за неправильной интерпретации результатов исследования были допущены диагностические ошибки. МРТ проводилась в трех режимах: T1-ВИ, T2-ВИ и в режиме жироподавления STIR. При диагностическом исследовании в режиме STIR рентгенологом описывались зоны повышенного сигнала от костного мозга тел позвонков, которые интерпретировались врачами как признаки перелома. С другой стороны, М.А. Brinckman и соавт. в

своем исследовании упоминают об отсутствии трабекулярного отека при некоторых травмах тел позвонков, что может обуславливать ложноотрицательный результат при использовании магнитно-ядерной томографии [15].

В связи с этим потребовалось более детальное изучение результатов всех проведенных 152 МРТ-исследований. Оказалось, что в режиме STIR в субхондральных отделах тел позвонков имеются зоны повышенного сигнала (отек), но по данным T2-ВИ и T1-ВИ замыкательные пластинки тел позвонков без признаков деструкции — компрессионного перелома нет. Имеется контузия костного мозга тел позвонков (рис.).

Таким образом, при более детальном исследовании нашей группы из 173 пациентов с диагнозом «Компрессионный перелом 1 степени» он был подтвержден только у 24 человек. В 86 % случаев была допущена гипердиагностика.

На основании проведенного исследования нами был предложен следующий алгоритм диагностики компрессионных переломов 1 степени у детей:

1. Анамнез — факт травмы, острого возникновения боли после неудачного падения, приземления на ягодицы/спину; часто отмечается краткосрочная задержка дыхания. Не было травмы — не перелом.

2. Осмотр — проверка движений в позвоночнике, наличие боли в них, пальпация и перкуссия позвонков, неврологические тесты.

3. Из инструментальных методов достаточно рентгеновского снимка. Измерение индекса клиновидности позвонков (измерение разницы в высоте передней и задней части тела позвонка в процентах). Если он больше 20 %, то имеем право поставить диагноз. Если, разглядывая рентген-снимок, вы сомневаетесь, есть ли компрессионный перелом, — значит его нет.

4. В качестве дополнительного метода исследования целесообразно применять МСКТ с денситометрией. МРТ необходимо выполнять только при наличии неврологической симптоматики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

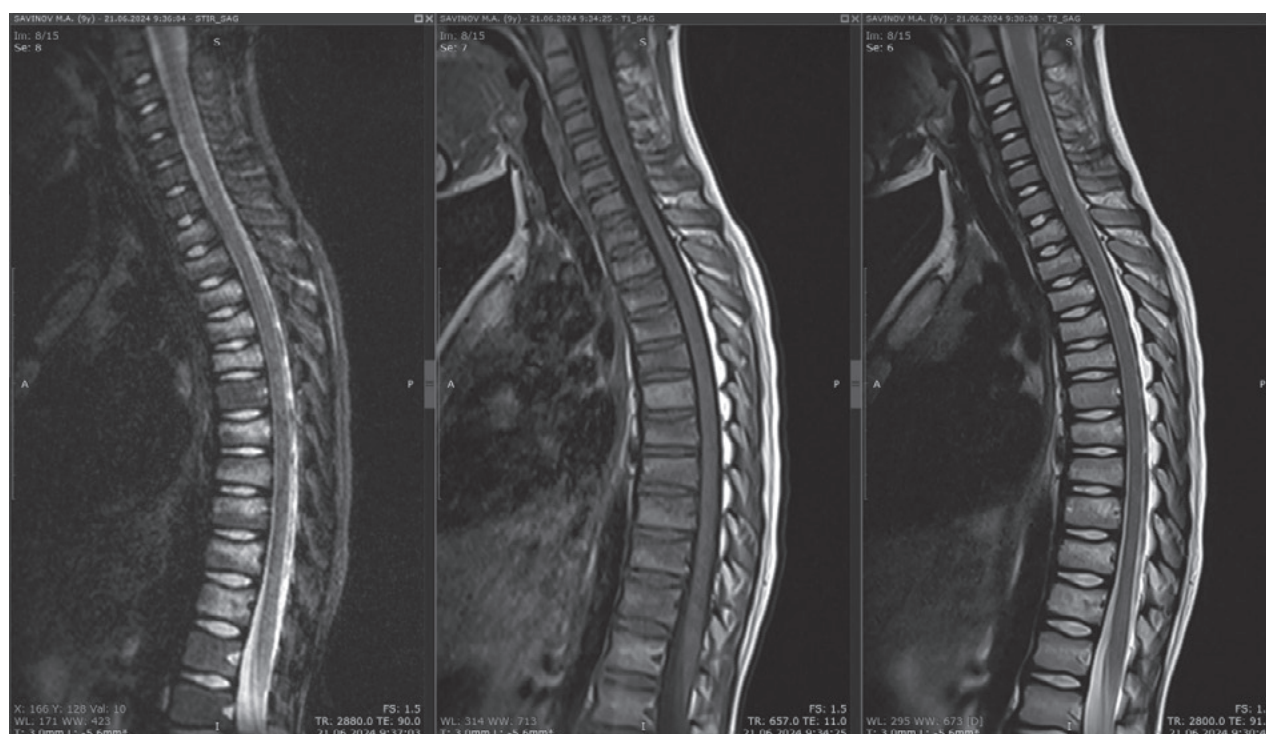
При диагностическом МРТ-исследовании в режиме STIR нали-

Рисунок

Контузия костного мозга тел позвонков по результатам МРТ-исследования

Figure

Bone marrow contusion of the vertebral bodies according to the results of MRI study



чие зоны повышенного сигнала от костного мозга тел позвонков интерпретировалось врачами как признаки перелома, при этом не учитывалось отсутствие травматической деструкции замыкательных пластинок. Назначение МРТ при выявленных рентгенологических признаках компрессии тел позвонков 1 степени и отсутствии неврологической симптоматики у детей является неприоритетным. МСКТ

позволяет верифицировать диагноз и оправдана для детского возраста.

Анализ данных позволил сформулировать алгоритм точной диагностики травматических повреждений позвоночника у детского населения, обуславливающий адекватную тактику лечения этой группы пациентов. Проведенное исследование послужит основой для разработки и внедрения нами в клиническую практику методов ком-

плексной диагностики нарушений формирования позвоночника у детей и вызванной ими деформации.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zaletina AV, Vissarionov SV, Baidurashvili AG, Sadovoy MA, Solovyova KS, Kuptsova OA. The structure of spinal injuries in children in the regions of the Russian Federation. *Spine surgery*. 2017; 14(4):52-60. Russian (Залетина А. В., Виссарионов С. В., Баиндурашвили А. Г., Садовой М. А., Соловьева К. С., Купцова О. А. Структура повреждений позвоночника у детей в регионах Российской Федерации // Хирургия позвоночника. 2017. Т.14, №4. С. 52-60.)
2. Zhilitsyn EV, Shtutin AA, Chuiko AV, Vertylo NA. Treatment of compression fractures of vertebral bodies in children in the early period of injury. *University Clinic*. 2022; (2):37-43. Russian (Жилицын Е. В., Штутин А. А., Чуйко А. В., Вертыло Н. А. Лечение компрессионных переломов тел позвонков у детей в раннем периоде травмы // Университетская клиника. 2022. №2. С.37-43.)
3. Loubani E, Bartley D, Forward K. Orthopedic injuries in pediatric trauma. *Curr Pediatr Rev*. 2018; 14(1): 52-58. doi: 10.2174/1573396313666170911140044.
4. Skryabin EG, Akselrov MA, Zotov PB, Kurmangulov AA, Bukseev AN. Vertebral fractures in children during the COVID-19 pandemic. *Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery of childhood*. 2020;8(4):373-382. Russian (Скрябин Е. Г., Аксельров М. А., Зотов П. Б., Курмангулов А. А., Буксеев А. Н. Переломы позвонков у детей в период пандемии COVID-19 // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2020. Т. 8, № 4. С. 373–382.)
5. Gofurov IN, Khudaiberdiev KT. Diagnosis and treatment of compression fractures of the spine in children by modern methods. *Economics and Society*. 2021; 2-1 (81):568-572. Russian (Гофуров И. Н., Худайбердиев К. Т. Диагностика и лечение компрессионных переломов позвоночника у детей современными методами // Экономика и социум. 2021. № 2-1 (81). С. 568–572.)
6. Sorokovikov VA, Stemplevsky OP, Byankin VF. Clinic, diagnosis and treatment of spinal injuries in children. *ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA*. 2018; 3(2): 68-74. Russian (Сороковиков В. А., Сتمплевский О. П., Бянкин В. Ф. Клиника, диагностика и лечение повреждений позвоночника у детей // ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA. 2018. Т. 3, № 2. С. 68–74.)
7. Akhadow TA, Melnikov IA, Iskhakov OS, Bozhko OV, Kostikova TD, Manzhurtsev AV, et al. Multispiral computed tomography and magnetic resonance imaging of thoracolumbar spinal injury in children. *Pediatric Surgery*. 2020; 24(5): 323-330. Russian (Ахадов Т. А., Мельников И. А., Исхаков О. С., Божко О. В., Костикова Т. Д., Манжурцев А. В., и др. Мультиспиральная компьютерная и магнитно-резонансная томография тораколюмбальной травмы позвоночника у детей // Детская хирургия. 2020. Т.24, № 5. С. 323-330.)
8. Skryabin EG, Smirnykh AG, Bukseev AN, Akselrov MA, Naumov SV, Sidorenko AV, et al. Multiple fractures of vertebral bodies in children and adolescents. *Polytrauma*. 2020; (3):45-53. (Russian Скрябин Е. Г., Смирных А. Г., Буксеев А. Н., Аксельров М. А., Наумов С. В., Сидоренко А. В. и др. Множественные переломы тел позвонков у детей и подростков // Политравма. 2020. № 3. С. 45–53.)
9. Skriabin EG, Smirnykh AG. Overdiagnosis of uncomplicated compression fractures of vertebral bodies in children [Electronic resource]. *Modern problems of science and education*. 2017; 2. Russian (Скрябин, Е. Г., Смирных А. Г. Гипердиагностика компрессионных неосложненных переломов тел позвонков у детей [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26373> (дата обращения: 13.02.2025)
10. Khusainov NO, Vissarionov SV. Compression fractures of the spine in children: isn't it time to change something? *Spinal surgery*. 2019; 16(4): 6-12. Russian (Хусаинов Н. О., Виссарионов С. В. Компрессионные переломы позвоночника у детей: не пора ли что-то менять? // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16, № 4. С. 6–12.)
11. Iyakhyaev YaM, Israilov MI, Merkulov VN. Features of diagnosis of uncomplicated compression fracture of the vertebral bodies of the thoracic spine in children. *Russian Pediatric Journal*. 2017; 20(5):307-311. Russian (Яхьяев Я. М., Израйлов М. И., Меркулов В. Н. Особенности диагностики неосложненного компрессионного перелома тел позвонков грудного отдела позвоночника у детей // Российский педиатрический журнал. 2017. Т. 20, № 5. С. 307–311.)
12. Vereshchagin SI, Chuiko AV, Chinyakina EV, Yutovets TS. Modern aspects of clinical and radiation diagnostics of compression fractures of vertebral bodies in children. *Traumatology, orthopedics and military medicine*. 2020; (3):53-57. Russian (Верещагин С. И., Чуйко А. В., Чинякина Е. В., Ютовец Т. С. Современные аспекты клинко-лучевой диагностики компрессионных переломов тел позвонков у детей // Травматология, ортопедия и военная медицина. 2020. №3. С. 53-57.)
13. Sirén A, Nyman M, Syvänen J, Mattila K, Hirvonen J. Imaging outcomes of MRI after CT in pediatric spinal trauma: a single-center experience. *J Pediatr Orthop*. 2024;44(10):e887-e893. doi: 10.1097/BPO.00000000000002765.
14. Babkina TA, Savello VE. Possibilities of radiation research methods in the diagnosis of complicated injuries of the thoracic and lumbar spine in patients with combined trauma. *Medical visualization*. 2013; (4):111-119. Russian (Бабкина Т. А., Савелло В. Е. Возможности лучевых методов исследования в диагностике осложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у пациентов с сочетанной травмой // Медицинская визуализация. 2013. №4. С.111-119.)
15. Brinckman MA, Chau C, Ross JS. Marrow edema variability in acute spine fractures. *Spine J*. 2015;15(3):454-460.

Сведения об авторах:

Кувин С.С., д.м.н., заведующий кафедры травматологии и ортопедии, НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Корниенко Л.В., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии, НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Кайдалов С.Ю., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Кувин Сергей Сергеевич, пр-т Строителей, 5, г. Новокузнецк, Россия, 654005

Тел: +7 (964) 103-60-60

E-mail: sskuvin@gmail.com

Статья поступила в редакцию 18.01.2025

Рецензирование пройдено 30.01.2025

Подписано в печать 01.02.2025

Information about authors:

Kuvin S.S., MD, PhD, head of department of traumatology and orthopedics, Novokuznetsk State Institute for Advanced Training of Physicians – branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Kornienko L.V., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology and orthopedics, Novokuznetsk State Institute for Advanced Training of Physicians – branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Kaydalov S.Yu., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology and orthopedics, Novokuznetsk State Institute for Advanced Training of Physicians - branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Kuvin Sergey Sergeevich, Prospect Stroiteley, 5, Novokuznetsk, Russia, 654005

Tel: +7 (964) 103-60-60

E-mail: sskuvin@gmail.com

Received 18.01.2025

Review completed 30.01.2025

Passed for printing 01.02.2025

