

РЕГРЕСС МР-КАРТИНЫ ЛОКАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНОМОЗГОВОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ ВНУТРИКОСТНОЙ ТЕРАПИИ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Максим Александрович Кошкарёв¹, Владимир Терентьевич Долгих²

¹Клиника Мотус Вита, Санкт-Петербург, Россия

²Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Россия

Аннотация. Уже около века применяется внутрикостное введение лекарств в клинической практике. Изначально оно осуществлялось с целью анестезии, восполнения кровопотери, а также диагностики, но с 1953 г. появились публикации, обосновывающие эффективность использования внутрикостного доступа для лечения заболеваний. С появлением метода магнитно-резонансной томографии врачи, применяющие внутрикостные виды лечения, стали обращать внимание на магнитно-резонансные изменения костномозговой ткани после проведения внутрикостных процедур, что могло стать причиной отказа от внутрикостного лечения. На данный момент исследований с применением магнитно-резонансной томографии, обосновывающих безопасность внутрикостных процедур и показывающих обратимость или необратимость костномозговой ткани после проведения таковых, не проводилось. Цели и задачи – привести клиническое наблюдение обратимости костномозговых изменений после курса внутрикостных инъекций по данным магнитно-резонансной томографии. Описан клинический случай пациента с диагнозом «тендинит сухожилий поверхностного сгибателя пальцев правой кисти». После курса лечения по методу профессора Евгения Леонидовича Сокова выполнена магнитно-резонансная томография области внутрикостных инъекций. Контрольная магнитно-резонансная томография выполнена через 3 месяца после завершения курса внутрикостных инъекций.

Сразу после завершения курса внутрикостных инъекций выявлены реактивные изменения костномозговой ткани в виде неоднородности ее структуры за счет выраженного отека. Через 3 месяца после завершения внутрикостных инъекций отмечен регресс выявленных реактивных изменений костномозговой ткани.

Внутрикостное введение лекарств является безопасным способом лечения. Эффективность достигается не только благодаря применяемому лекарству, но и за счет известных остеогенных механизмов, изложенных в трудах профессоров Георгия Александровича Янковского, Евгения Леонидовича Сокова, Людмилы Евгеньевны Корниловой, а также их учеников. Изменения костномозговой ткани после внутрикостных инъекций обратимы и безопасны, что подтверждено данными гистологических и клинических исследований, а также приведенным клиническим наблюдением с применением магнитно-резонансной томографии.

Ключевые слова: внутрикостный доступ, внутрикостная терапия, МРТ костного мозга после внутрикостных инъекций лекарственных препаратов

Шифр специальности: 3.3.3. Патологическая физиология.
3.1.25. Лучевая диагностика.

Для цитирования: Кошкарёв М. А., Долгих В. Т. Регресс МР-картины локальных изменений костномозговой ткани после внутрикостной терапии: клиническое наблюдение // Вестник СурГУ. Медицина. 2026. Т. 19, № 2. С. 96–101. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-2-11>.

Original article

LOCAL CHANGES REGRESSION IN MAGNETIC RESONANCE IMAGE OF BONE MARROW TISSUE AFTER INTRAOSSEOUS THERAPY: A CLINICAL FOLLOW-UP

Maksim A. Koshkarev¹, Vladimir T. Dolgikh²

¹Motus Vita Clinic, Saint Petersburg, Russia

²Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia

Abstract. Intraosseous drug administration has been practiced in medicine for nearly a century. Initially, intraosseous access was an option for administering anesthetic medications, blood loss replacement, and diagnostics. Nevertheless, since 1953, researchers have focused on substantiating the efficacy of intraosseous infusion

in disease treatment. The creation of magnetic resonance imaging (MRI) made it possible for doctors who applied intraosseous access to observe changes in bone marrow tissue post-procedure. This could serve as a reason to refuse the therapy under consideration. Modern medical science lacks studies that would justify the safety of intraosseous infusion as well as demonstrate postoperative regeneration or degeneration of bone marrow tissue. The purpose of the paper is to present a clinical follow-up of reversible bone marrow changes after an intraosseous infusion course based on MRI scans. The article describes a case of tendinosis affecting the right flexor digitorum superficialis tendons. Following the treatment that incorporated Professor Evgenii L. Sokov's method, the patient underwent an MRI of the injection area. Final scanning was conducted 3 months after the therapy.

Upon course completion, the research identified reactive changes in bone marrow tissue, i.e. tissue heterogeneity associated with inflammation. Still, the authors highlight the regression of the detected changes in the specified area 3 months post-treatment.

Intraosseous drug administration is a safe therapeutic approach. Its efficacy is achieved through both the selected medication and established osteogenetic mechanisms addressed in the scientific works of G. A. Yankovsky, E. L. Sokov, L. E. Kornilova, and their followers. Caused by intraosseous infusions, the changes in bone marrow tissue are reversible and innocuous, which is confirmed by histological and clinical data and the presented clinical follow-up using MRI.

Keywords: intraosseous access, intraosseous therapy, magnetic resonance imaging (MRI) of bone marrow after intraosseous drug infusion

Code: 3.3.3. Pathophysiology.

3.1.25. Radiation Therapy.

For citation: Koshkarev M. A., Dolgikh V. T. Local changes regression in magnetic resonance image of bone marrow tissue after intraosseous therapy: A clinical follow-up. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2026;19(2):96–101. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2026-2-11>.

ВВЕДЕНИЕ

Возможность внутрикостного введения лекарственных препаратов известна уже более 150 лет с исследований на трупах Г. Ф. Гойером (1868 г.). Первые эксперименты на животных, проведенные в 1922 г. С. К. Drinker и С. А. Doan, позволили констатировать, что внутрикостное русло является частью сосудистой системы. Первое введение лекарственного препарата внутрикостно человеку осуществил А. Josefson в 1933 г. [1]. В дальнейшем такой доступ применялся в целях введения крови и кровезаменителей, анестезии, рентгеновской диагностики [2]. С 1953 г. появились публикации, обосновывающие эффективность использования внутрикостного доступа для лечения заболеваний. Ограничением в популяризации широкого применения этого метода стала болезненность проведения процедуры, а также устоявшееся мнение об опасности грубых локальных и общих осложнений. Н. И. Атясов – один из пионеров научного обоснования и клинического внедрения внутрикостного введения лекарственных средств при критических состояниях. Он впервые предложил способ безболезненного введения лекарств внутрикостно в 1959 г. Безопасность и обратимость локальных изменений костномозговой ткани после внутрикостного введения лекарств были обоснованы результатами экспериментальных и клинических исследований Н. К. Аношкина в 1972 г. и И. Н. Атясова в 2000 г. [1, 3]. Было также показано, что вероятность общих осложнений при внутрикостном введении лекарств не выше таковых при внутривенном и внутриартериальном доступе, а в ряде случаев внутрикостный доступ является более безопасным и единственным способом спасти человека [1, 4–6].

Внутрикостное введение лекарств (новокаин) при лечении пояснично-крестцового радикулита впервые провели Г. М. Шуляк и А. Т. Акилова в 1953 г. Осуществлялось множество клинических научных исследований, показавших эффективность внутрикостных введений

лекарств в лечении заболеваний позвоночника и их осложнений [2]. Научное обоснование применения внутрикостных инъекций при лечении пациентов с различными заболеваниями принадлежит профессору Г. А. Янковскому. Под его руководством проведено множество экспериментальных и клинических научных исследований. С 1980 г. приемником профессора Г. А. Янковского в широком применении внутрикостного доступа в целях лечения различных заболеваний стал Е. Л. Соков, сформулировавший остеогенную теорию нейроортопедических заболеваний [7–9]. Он же предложил свой способ внутрикостной терапии с применением внутрикостных блокад и капельных инфузий.

После появления сообщений о локальных изменениях в костномозговой ткани от внутрикостных введений лекарств были проведены экспериментальные и клинические исследования по изучению характера таковых, их зависимости от объема и концентрации введенного лекарственного вещества, частоты и сроков введения и даже о локальных изменениях после пункции кости без введения лекарства. Экспериментальные исследования проводили на животных (кролики), клинические – на людях, гистологическим исследованиям подвергались костные ткани из мест инъекций после смерти пациентов отделений реанимации, получавших внутрикостные инфузии крови и лекарственных веществ в один и тот же участок кости. Данные исследования показали, что через сутки даже после однократного прокола кости или однократного струйного введения под давлением на поршень шприца 3 атм. при гистологическом исследовании определялись повреждения костномозговой ткани, костных балок, нарушения кровообращения и кровоизлияния в месте введения. Костный мозг по периферии места повреждения был отечен, значительно полнокровен. После серии повторных вливаний через сутки кроме явлений свежей травмы определялось образование нежных соединительнотканых волокон и молодых

остеоидных балок, окруженных остеобластами. Уже с третьих суток после однократного внутрикостного вливания кроме очага деструкции определялись участки регенерации вокруг него в виде разрастания нежнволокнистой ткани и генерализации эностальных элементов.

Было отмечено значительное усиление регенерации после 7-х суток внутрикостного введения с полным замещением участка кровоизлияния соединительной тканью, появлением очага или очагов новообразованных остеоидных балок. В костном мозге по периферии очагов перестройки отмечались реактивные изменения в виде отека со снижением количества миелоидных клеточных элементов. Целостность кортикальной пластинки во всех экспериментах восстанавливалась на 5–7-е сутки разраставшейся фиброзной и остеоидной тканью. Через 15 суток определялись очаг/очаги нежнволокнистой соединительной богато васкуляризованной жировой ткани и молодые костные балки, окруженные остеобластами и остеокластами. Костный мозг по периферии был значительно полнокровен, беден миелоидными элементами с множеством пустот. Процессы регенерации значительно превалировали над дистрофическими. К 30–60-м суткам на месте костных инъекций определялась фиброзная ткань, окруженная жировой костномозговой тканью с лимфоидными и миелоидными клеточными элементами, костные балки были окружены остеобластами. Кровообращение полностью восстановлено. Очаг фиброза был более выражен при повторных вливаниях в одно и то же место. Костный мозг полнокровен и богат клеточными элементами, сосуды без изменений. Данная картина не зависела от объема вводимого лекарственного вещества, так как вливаемая жидкость, не задерживаясь, поступает во внескостное сосудистое русло. Они также не отличались от концентрации вводимого вещества, за исключением более выраженных деструктивных изменений, замедления срока начала регенерации (к 5–7-му дню, а у 40 % раствора глюкозы – к 3-му дню) и более выраженных реактивных изменений костного мозга по периферии очага деструкции при введении гипертонических растворов.

С 15-х суток местные изменения после однократных и многократных инъекций отличались между собой только величиной очагов перестройки. При проведении гистологических исследований на костных фрагментах умерших больных, получавших внутрикостные введения лекарств, установлено, что они носили такой же характер, как в экспериментальных исследованиях. Грубых локальных изменений не было выявлено, их характер зависел от времени после проведенного вливания, числа процедур и продолжительности внутрикостного лечения. При рентгеновских исследованиях костных участков, в которые проводили многократно вливания крови, плазмозамещающих жидкостей и лекарственных растворов у больных, в сроки от 2–3 суток до 1,5 года никаких изменений не определялось. В отдаленные сроки – через 6–7 месяцев у умерших больных, получавших внутрикостные вливания, в местах введений определялись зрелые костные трабекулы и жировой костный мозг [1, 3].

Таким образом, проведенные экспериментальные и клинические исследования показали, что морфологические изменения при внутрикостных струйных вливаниях в первые сутки носили травматический характер,

в последующие сроки (с 3 до 15 суток) характеризовались возникновением процессов регенерации и к 60-м суткам – образованием очага фиброза незначительных размеров во всех случаях. Исследователями сделаны выводы о том, что локальные изменения костномозговой ткани после внутрикостных струйных вливаний незначительны, безопасны и обратимы. Эти изменения зависят от частоты вливаний, характера вводимого раствора и от времени, прошедшего с момента инъекции, но не являются специфическими и не зависят от объема вводимого раствора. Указанные локальные изменения в костномозговой ткани не могут оказывать существенного влияния на кроветворение, так как последнее осуществляется в разных участках костномозговой ткани. На месте инъекции образуется очаговая зона склероза (вокруг вводившейся иглы), которая впоследствии подвергается рассасыванию. Установлена безопасность не только однократных, но и повторных в одно и то же место струйных под давлением внутрикостных вливаний различных, в том числе и гипертонических лекарственных растворов. Даже многократные (до 5 вливаний и более) в одно и то же место струйные внутрикостные вливания не приводят к каким-либо существенным необратимым местным изменениям. Признана несостоятельность ранее устоявшегося мнения об опасности локальных изменений костномозговой ткани после внутрикостных вливаний. Предложено включить изучение метода внутрикостных вливаний в программы обучения студентов и врачей [1, 9].

С появлением метода магнитно-резонансной томографии (МРТ) врачи, применяющие внутрикостные виды лечения, стали обращать внимание на МР-изменения костномозговой ткани после проведения внутрикостных процедур, что могло стать причиной отказа пациентов и даже самих врачей от внутрикостного лечения. Такие наблюдения, как правило, были случайными диагностическими находками после проведения МРТ (рис. 1–3). Контрольные исследования в динамике в приведенных случаях не проведены ввиду отсутствия клинических показаний для МРТ и в связи с тем, что данная услуга проводилась на платной основе.



Рис. 1. Реактивные изменения костномозговой ткани остистого отростка 3-го поясничного позвонка через сутки после внутрикостного введения лекарств (МРТ 1,5Т)

Примечание: фото авторов.



Рис. 2. Реактивные изменения костномозговой ткани наружной лодыжки через 2 недели после внутрикостного введения лекарств (МРТ 1,5Т)
Примечание: фото авторов.



Рис. 3. Реактивные изменения костномозговой ткани наружного надмыщелка правой плечевой кости через 2 суток после внутрикостного введения лекарств (МРТ 1,5Т)
Примечание: фото авторов.

В Российской Федерации внутрикостное введение лекарственных веществ введено в номенклатуру медицинских услуг приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации [10]. В настоящее время научных исследований с применением метода МРТ, обосновывающих безопасность внутрикостных вливаний лекарств и показывающих обратимость или необратимость костномозговой ткани после проведения таковых, не проводилось. Поисковые запросы по заголовкам, аннотациям и ключевым словам «МРТ костного мозга после внутрикостных вливаний лекарств», «MRI of the bone marrow after intrabone drug infusions» выполнены в базах данных PubMed, Cochrane Library, eLIBRARY.RU, дата обращения: 20.02.2026.

Цель – привести клиническое наблюдение обратимости костномозговых изменений после курса внутрикостных инъекций по данным магнитно-резонансной томографии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приведено клиническое наблюдение обратимости костномозговых изменений после курса внутрикостных инъекций по данным МРТ. Пациент К., мужчина, 23 года, студент. Дополнительно 3-й год посещает музыкальную школу по классу фортепиано. С января 2025 г. стал предъявлять жалобы на боли в области предплечья во время игры на фортепиано. По назначению травматолога-ортопеда применял различные пероральные нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС), мази с НПВС, посещал физиопроцедуры, но отмечал временный эффект, болевой синдром постепенно нарастал до уровня выраженных болей через несколько минут с начала игры на фортепиано. Установлен диагноз «тендинит сухожилий поверхностного сгибателя пальцев правой кисти», верифицированный по данным ультразвукового исследования. Получено ин-

формированное добровольное согласие на проведение лечения и публикацию результатов лечения. В данном клиническом наблюдении целенаправленно дважды проведена МРТ на одном томографе Siemens Avanto (Германия) с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. для контроля за динамикой течения МР-изменений костномозговой ткани сразу же после курса из четырех внутрикостных инъекций и через 3 месяца после завершения курса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

06.02.2025 пациенту начата внутрикостная терапия по методу профессора Е. Л. Сокова в варианте внутрикостных блокад в шиловидный отросток лучевой кости справа. Применялась смесь 2 % лидокаина 2 мл в разведении 5 мл воды для инъекций и 4 мг дексаметазона, а также аутогемотерапия спонгиозной кровью (0,5–1 мл). Во время первой процедуры после аспирационной пробы и разведения набранной спонгиозной крови с целью гемолиза в содержимом шприца в самом начале медленного введения полученного раствора внутрикостно возникла выраженная боль. Процедура была прекращена. Повторная процедура проведена через 7 дней, удалось выполнить полностью с очень медленным введением содержимого шприца под контролем болевой реакции пациента. Последующие процедуры также через каждые 7 дней (третья и четвертая) выполнены легко и абсолютно безболезненно.

Через 7 дней после серии внутрикостных блокад выполнена МРТ. По данным МР-томограмм правого лучезапястного сустава от 06.03.2025, взвешенных по PD FS и T1, структура костной ткани неоднородна за счет выраженного отека костного мозга шиловидного отростка лучевой кости, без признаков нарушения целостности кортикальной пластины (рис. 4).

Клинически пациент отметил значительное улучшение сразу после первой процедуры, болевые

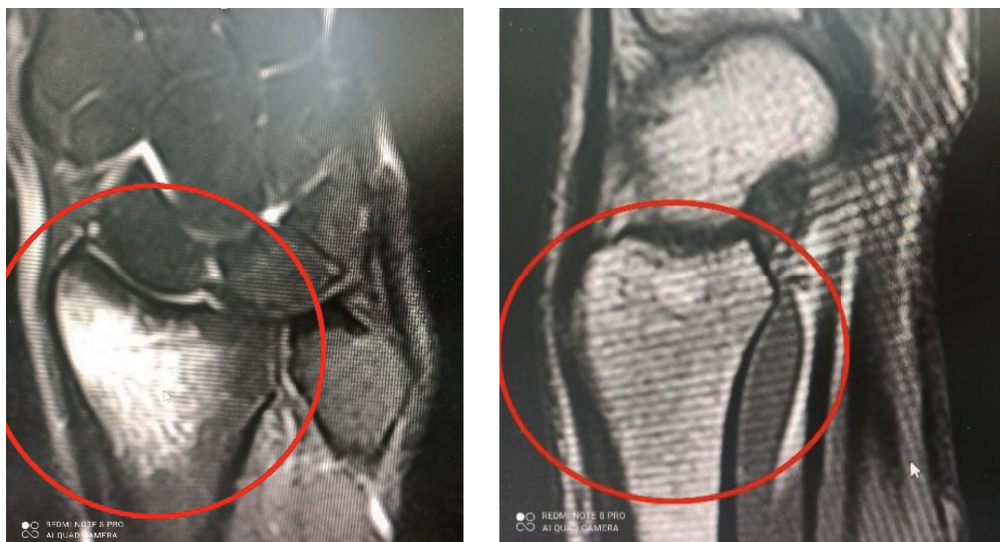


Рис. 4. Серия снимков МРТ через 7 дней после серии внутрикостных блокад в шиловидный отросток правой лучевой кости (МРТ 1,5Т)

Примечание: фото авторов.

проявления тендинита регрессировали. По данным МРТ правого лучезапястного сустава от 10.06.2025 (через 3 месяца после четвертой внутрикостной блокады), взвешенных по PD FS и T1, структура костной ткани неоднородна за счет невыраженного отека костного мозга шиловидного отростка лучевой кости, без признаков нарушения целостности кортикальной пластины – регресс в динамике (рис. 5).

Таким образом, локальные изменения костномозговой ткани, по данным МРТ, через 7 дней после серии из четырех внутрикостных блокад определяются как неоднородная структура костной ткани за счет выраженного отека, коррелирующие с данными проведенных гистологических исследований в 1972 и 2000 гг. Эти изменения регрессируют через 3 месяца, по данным контрольной МРТ.

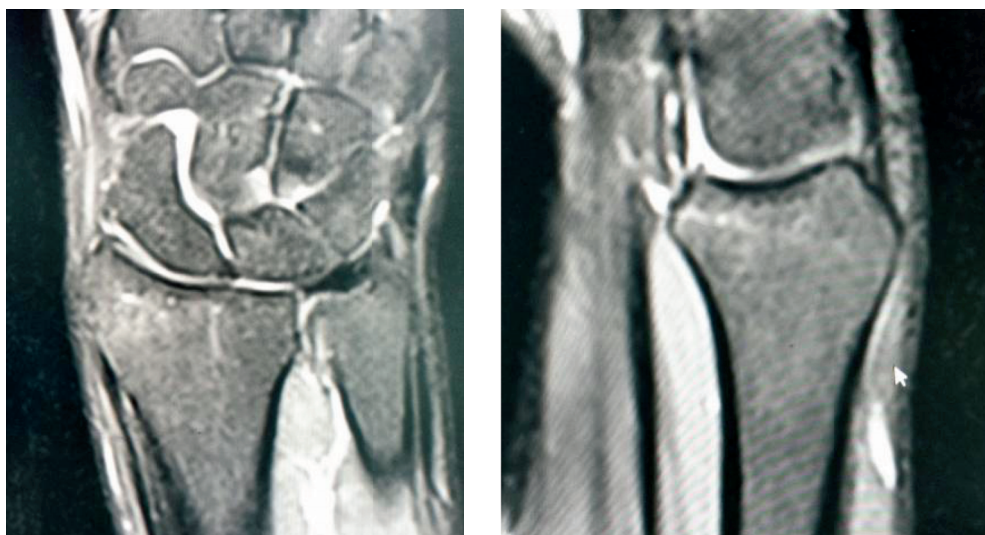


Рис. 5. Серия снимков МРТ через 3 месяца после четырех внутрикостных блокад в шиловидный отросток правой лучевой кости (МРТ 1,5Т)

Примечание: фото авторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внутрикостное введение лекарств является безопасным способом лечения [11]. Эффективность достигается не только благодаря применяемому лекарству, но и за счет известных остеогенных механизмов, изложенных в трудах профессоров Г. А. Янковского, Е. Л. Сокова, Л. Е. Корниловой, а также их учеников. Изменения костномозговой ткани после внутрикостных вливаний являются обратимыми

и безопасными, что подтверждено проведенными гистологическими, клиническими исследованиями и данным клиническим наблюдением с применением МРТ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аношкин Н. К. Локальные изменения в костной ткани после внутрикостных струйных вливаний крови и лекарственных растворов : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Челябинск, 1972. 12 с.
2. Соков Е. Л., Корнилова Л. Е., Нестеров А. И. Дорсопатии по типу Модик и их внутрикостная терапия : моногр. М. : Изд. дом Академии Естествознания, 2022. 86 с.
3. Атясов И. Н. Оценка выраженности локальных изменений в костно-мозговой ткани после струйных внутрикостных вливаний : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород, 2000. 21 с.
4. Greulich A., Tiesmeier J., Breuer-Kaiser A. Intraosseous vascular access – step by step // *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2024. Vol. 149, no. 10. P. 587–591. <https://doi.org/10.1055/a-2208-7398>.
5. Chung J., Bundy J., Khan S. et al. "Intraosseous administration of tenecteplase for thrombolysis of an acute ischemic stroke" // *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2024. Vol. 33, no. 9. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.107850>.
6. Wang D., Deng L., Zhang R. et al. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: A systematic review and meta-analysis // *World Journal of Emergency Surgery*. 2023. Vol. 18, no. 1. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00487-7>.
7. Соков Е. Л. Внутримышечные и внутрикостные блокады в комплексном лечении неврологических проявлений поясничного остеохондроза : дис. ... канд. мед. наук. М., 1985. 220 с.
8. Соков Е. Л. Остеогенные афферентные реакции в патогенезе клинических проявлений поясничного остеохондроза и механизмы эффективности внутрикостных блокад : дис. ... д-ра мед. наук. М., 1996. 190 с.
9. Соков Л. П., Соков Е. Л., Соков С. Л. Руководство по нейроортопедии. М. : Изд-во РУДН, 2002. 541 с.
10. Об утверждении номенклатуры медицинских услуг : приказ Министерства здравоохранения РФ от 13.10.2017 № 804н. Доступ из СПС «Гарант».
11. Корнилова Л. Е., Соков Е. Л., Корнилова А. А. и др. Сочетание внутрикостных блокад и внутримышечной локальной инъекционной терапии с применением флаконной формы ГИАЛРИ-ПАЙЕР-02 Хондрорепамент при лечении боли в спине // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2023. Т. 123, № 12. С. 59–64. <https://doi.org/10.17116/jnevro202312312159>.

REFERENCES

1. Anoshkin N. K. Lokalnye izmeneniya v kostnoy tkani posle vnutrikostnykh struynykh vlivaniy krovi i lekarstvennykh rastvorov. Extended abstract of Cand. Sci. (Medicine) Thesis. Chelyabinsk; 1972. 12 p. (In Russ.).
2. Sokov E. L., Kornilova L. E., Nesterov A. I. Dorsopatii po tipu Modik i ikh vnutrikostnaya terapiya. Monograph. Moscow: Akademiya Estestvoznaniya Publishing House; 2022. 86 p. (In Russ.).
3. Atyasov I. N. Otsenka vyrazhennosti lokalnykh izmeneniy v kostno-mozgovoy tkani posle struynykh vnutrikostnykh vlivaniy. Extended abstract of Cand. Sci. (Medicine) Thesis. Nizhny Novgorod; 2000. 21 p. (In Russ.).
4. Greulich A., Tiesmeier J., Breuer-Kaiser A. Intraosseous vascular access – step by step. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2024;149(10):587–591. <https://doi.org/10.1055/a-2208-7398>. (In German).
5. Chung J., Bundy J., Khan S. et al. "Intraosseous administration of tenecteplase for thrombolysis of an acute ischemic stroke". *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2024;33(9). <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.107850>.
6. Wang D., Deng L., Zhang R. et al. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*. 2023;18(1). <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00487-7>.
7. Sokov E. L. Vnutrimyshechnye i vnutrikostnye blokady v kompleksnom lechenii neurologicheskikh proyavleniy poyasnichnogo osteokhondroza. Cand. Sci. (Medicine) Thesis. Moscow; 1985. 220 p. (In Russ.).
8. Sokov E. L. Osteogennyye afferentnyye reaktzii v patogeneze klinicheskikh proyavleniy poyasnichnogo osteokhondroza i mekhanizmy effektivnosti vnutrikostnykh blokad. Dr. Sci. (Medicine) Thesis. Moscow; 1996. 190 p. (In Russ.).
9. Sokov L. P., Sokov E. L., Sokov S. L. Rukovodstvo po neyroortopedii. Moscow: RUDN University Publishing House; 2002. 541 p. (In Russ.).
10. On approval of the medical services nomenclature: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 804n of October 13, 2017. Accessed through Law assistance system "Garant". (In Russ.).
11. Kornilova L. E., Sokov E. L., Kornilova A. A. et al. Intraosseous blockades and local injection of HYALREPAIR-02 Chondrorepant combination in low back pain treatment. *S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2023;123(12):59–64. <https://doi.org/10.17116/jnevro202312312159>. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

М. А. Кошкарёв – главный врач, врач-невролог, член ассоциации специалистов медицины боли; <https://orcid.org/0000-0002-8908-8517>, maximuskosh7@mail.ru✉

В. Т. Долгих – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник; <https://orcid.org/0000-0001-9034-4912>, prof_dolgih@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

M. A. Koshkarev – Chief Medical Officer, Neurologist, Member of the Association of Pain Medicine Specialists; <https://orcid.org/0000-0002-8908-8517>, maximuskosh7@mail.ru✉

V. T. Dolgikh – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Researcher; <https://orcid.org/0000-0001-9034-4912>, prof_dolgih@mail.ru