

УДК 616.717.5-001.5-06

<https://doi.org/10.23888/HMJ2022102203-212>

Случай осложненного течения перелома дистального метаэпифиза лучевой кости

А. А. Зубов[✉], М. Н. Рябова, Ю. К. Новикова

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Зубов Андрей Анатольевич, zubov.andre@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Введение. Синдром Зудека (нейрорефлекторная альгодистрофия, сопровождающаяся «пятнистым» остеопорозом, ограничением движений в лучезапястном и межфаланговых суставах, нарушением кровотока и связанным с ним трофическими изменениями) составляет до 62% осложнений перелома дистального метаэпифиза лучевой кости. Может быть следствием первичного патологического воздействия (тип I) или результатом сдавления периферических нервов (тип II). В статье приводится описание клинического случая, иллюстрирующего наличие практически всех критических ошибок в лечебном процессе (не выполнение местной анестезии перелома и репозиции отломков; фиксация кисти в порочном (для данного типа перелома) сгибательном положении до 3 недель; отсутствие местного физиотерапевтического, противовоспалительного и кинезиотерапевтического лечения; применение «агрессивной» механотерапии в пассивном восстановлении объема движений и «жесткого» массажа на фоне болевого синдрома) способствовавших развитию данного осложнения II типа. Что в итоге потребовало оперативной коррекции — проведения корригирующей остеотомии лучевой кости с целью устранения причины сдавления локтевого и срединного нервов и восстановления взаимоотношений суставных поверхностей в лучезапястном суставе.

Заключение. Несоблюдение принципов лечения перелома лучевой кости в «типичном месте» (экстренность помощи; адекватное обезболивание; немедленная щадящая репозиция; последующий клинический и рентгенологический контроль, функциональное ведение; достаточный срок иммобилизации; ранняя физиотерапия и кинезотерапия; и др.) может спровоцировать развитие такого грозного осложнения как синдром Зудека с потерей трудоспособности на длительный срок, с существенно превышающими нормативными экономическими затратами на лечение и восстановление функции поврежденной конечности, доставляя физические и моральные страдания, а так же материальные потери для пациента и общества.

Ключевые слова: перелом дистального метаэпифиза лучевой кости; осложнения; комплексный регионарный болевой синдром; синдром Зудека; ошибки лечебной тактики

Для цитирования:

Зубов А. А., Рябова М. Н., Новикова Ю. К. Случай осложненного течения перелома дистального метаэпифиза лучевой кости // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2022. Т. 10, № 2. С. 203–212. <https://doi.org/10.23888/HMJ2022102203-212>.

<https://doi.org/10.23888/HMJ2022102203-212>

A Case of Complicated Course of Fracture of the Distal Metaepiphysis of the Radius

Andrey A. Zubov[✉], Margarita N. Ryabova, Yuliya K. Novikova

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

Corresponding author: Andrey A. Zubov, zubov.andre@mail.ru

ABSTRACT

INTRODUCTION: Zudek syndrome (neuroreflex algodystrophy, accompanied by osteoporosis, limited range of motion in the wrist and interphalangeal joints, impaired blood flow and associated trophic alterations) accounts for up to 62% of complications of fracture of the distal metaepiphysis of the radius. It may be a consequence of primary action of pathological factors (I type), or may result from compression of peripheral nerves (II type). The article describes a clinical case illustrating occurrence of almost all critical errors in the treatment process (non-performance of local anesthesia of the fracture and of reposition of fragments; fixation of the hand in a vicious (for this type of fracture) flexion position for up to 3 weeks; lack of local physiotherapy, anti-inflammatory and kinesitherapeutic treatment; use of “aggressive” mechanotherapy in passive restoration of the volume of movements and of “hard” massage against the background pain syndrome) that contributed to the development of the given II type complication. As a result, a surgical correction was required — corrective osteotomy of the radius to eliminate the cause of compression of the ulnar and median nerves and restore the interrelations between the articular surfaces in the wrist joint.

CONCLUSION: Non-observance of the principles of treatment of a fracture of the radius in a “typical place” (emergency care; adequate anesthesia; immediate sparing reposition; subsequent clinical and radiological control, functional management; sufficient period of immobilization; early physiotherapy and kinesitherapy; etc.) may provoke such a threatening complication as Zudek syndrome characterized by a prolonged disability and inflicting physical and moral suffering. Besides, it is associated with a high cost of treatment and restoration of the function of the damaged limb, significantly exceeding the economic standard.

Keywords: *distal radius fractures; complications; complex regional pain syndrome; Zudek syndrome; errors of therapeutic tactics*

For citation:

Zubov A. A., Ryabova M. N., Novikova Yu. K. A Case of Complicated Course of Fracture of the Distal Metaepiphysis of the Radius. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2022;10(2):203–212. <https://doi.org/10.23888/HMJ2022102203-212>.

Введение

Перелом дистального метаэпифиза лучевой кости в «типичном месте» одно из самых распространенных повреждений верхней конечности, но при этом в 8–53% случаев наблюдаются неудовлетворительные исходы при консервативных методах лечения [1–3]. Среди наиболее часто встречающихся осложнений выделяют: синдром Зудека, туннельные синдромы, контрактуры, неправильное сращение костных отломков [1, 4, 5].

Синдром Зудека–Турнера, или «комплексный регионарный болевой синдром» (КРБС) — это нейрорефлекторная альгодистрофия, сопровождающаяся «пятнистым» остеопорозом, ограничением движений в лучезапястном и межфаланговых суставах, нарушением кровотока и связанным с ним трофическими изменениями. Частота развития этой патологии составляет от 5 до 62% по различным источникам [4–6]. В её развитии решающую роль играет вегетативная нервная система, вовлечение которой при переломе приводит к сосудистой дистонии и нарушению проницаемости стенки капилляров [5]. В пораженном сегменте развиваются микроциркуляторные нарушения, тканевая гипоксия и своеобразный ирритативный синдром [4–6]. На фоне длительного расстройства функции чувствительных нервов с явлениями раздражения образуются вещества, близкие по своей природе к ацетилхолину, присутствие которых приводит к метаболическому ацидозу в тканях, что способствует переходу кальция в растворимое состояние и «вымыванию» его из кости [4, 5]. Остеопороз при синдроме Зудека имеет своеобразный «пятнистый» характер: в костях запястья, в эпиметафизарных отделах пястных и фаланговых костей пораженной кисти на фоне более светлой костной структурной сети выступают множественные и густо расположенные еще более светлые дефекты. Выявляется четко уже через 3–4 недели после травмы у 80% больных и быстро прогрессирует [4].

Имеют значение тяжесть травмы, вовлечение в травматический процесс периферической нервной системы и срок обращения за специализированной помощью. Существенную роль в возникновении дистрофического процесса играют дополнительные этиологические причины, к которым относят дефекты лечения на этапах репозиции и иммобилизации (недостаточная анестезия, неправильная репозиция, тугая гипсовая повязка, продолжительная иммобилизация), однако преимущественно (75% случаев) это отсутствие соответствующего физиотерапевтического и кинезиотерапевтического лечения [7–9].

Чаще наблюдается у женщин в период менопаузы и сочетается с повышенной эмоциональной лабильностью. Предрасполагающими факторами служат повторные репозиции перелома, раздражение срединного нерва в канале запястья при неправильно сросшемся переломе лучевой кости или застарелом вывихе лунульной кости.

Может возникнуть как следствие первичного патологического воздействия (тип I), либо в результате сдавления периферических нервов (тип II) [8, 10].

Клинические проявления КРБС характеризуются определенной фазностью течения заболевания. Первая фаза (воспаление) характеризуется появлением боли, гиперемии в пораженной конечности и выраженного отека. Повышение кожной температуры поврежденной области является почти постоянным признаком этой фазы. Кожные покровы и мышцы при надавливании болезненны, суставы тугоподвижны. Вторая фаза (дистрофия) характеризуется нарушениями кровообращения и уменьшением местной температуры тканей, развитием плотного отека. Кожа блестящая, цианотичная и холодная на ощупь, потоотделение усилено. Наблюдается усиленный рост ногтей; они становятся хрупкими, ломкими, часто темнеют. Суставы тугоподвижны, нередко развиваются стойкие контрактуры и даже фиброзные анкилозы. Трофические

изменения появляются в коже, фасциях, мышцах; снижается электровозбудимость в мышцах. Боль в суставе и нарушение его функции являются почти постоянным признаком. Третья фаза (атрофия, или закончившееся воспаление) наблюдается при особенно тяжелых повреждениях или воспалениях. В этих случаях сухожилия спаяны со своим ложем, отмечается понижение местного обмена веществ, бледность и атрофия кожи. Остаются стойкие трофические изменения в мышцах и коже, тугоподвижность или контрактуры суставов, функциональные расстройства. Болевой синдром в этой фазе почти всегда отсутствует [4–6].

Общими принципами успешной профилактики КРБС является наиболее полная реализация принципов лечения перелома: экстренность помощи; фармакологическое устранение болей; немедленная щадящая репозиция; функциональное ведение; достаточный срок иммобилизации; ранняя физиотерапия и кинезотерапия; оценка преморбидного психосоматического состояния и его коррекция [9, 11, 12].

При I типе заболевания применяются консервативные мероприятия. В зависимости от стадии включают в себя покой и возвышенное положение конечности, прием обезболивающих, седативных и нестероидных противовоспалительных средств, препаратов для лечения остеопороза [10, 13]. Постепенно начинают активные движения в суставах конечности (болезненные пассивные упражнения исключают), назначают механотерапию, поверхностный массаж, физиотерапию (магнитотерапию, ультразвук, аппликации озокерита, амплипульс), регионарные блокады и др. [7, 11, 14].

При II типе одной из основных причин сдавления периферических нервов является неправильное сращение перелома вследствие неустраненного первичного либо вторичного смещения костных отломков, что требует оперативной коррекции [2, 6].

В качестве иллюстрации приводится описание клинического случая пациентки с осложненным течением перелома луча в «типичном месте». Больная X., 50 лет, поступила в клинику ортопедии с жалобами на сильные боли в области левого лучезапястного сустава, при попытке движений, иррадиирующие в III–V пальцы, чувство онемения в них и ограничения движений в лучезапястном, плюснефаланговых и межфаланговых суставах, повышенную влажность кожи кисти.

Из анамнеза известно, что за 3 месяца до обращения в клинику при падении ударилась областью левого лучезапястного сустава. Через сутки в травмпункте поставлен диагноз: закрытый перелом левой лучевой кости в типичном месте. Обезболивание и репозицию отломков не производили. Конечность была фиксирована гипсовой лонгетой в положении ладонного сгибания с ульнарной девиацией (рис. 1). За время последующего лечения рентген-контроль не выполнялся, местное физиотерапевтическое, противовоспалительное лечение и кинезотерапия не назначались. Через месяц было рекомендовано самостоятельно сменить гипсовую повязку на брейс.

На контрольной рентгенограмме (рис. 2) через 5 недель после травмы сохраняется смещение отломков, явления пятнистого остеопороза костей запястья и кисти, отсутствуют признаки консолидации перелома. Пациентку беспокоили диффузные боли в лучезапястном суставе и запястье, чувство небольшого онемения в V пальце. Был продлен срок иммобилизации, на 2 недели и в дальнейшем назначен курс реабилитации, включавший: электрофорез кальция, лазеротерапию, «агрессивную» механотерапию, «жесткий» массаж. Всё это привело к выраженному усилению болей в лучезапястном суставе и увеличению его деформации, появлению онемения в III–V пальцах кисти. Через 10 дней больная отказалась от дальнейшего проведения процедур.



Рис. 1. Рентгенограмма области левого лучезапястного сустава через сутки после травмы.

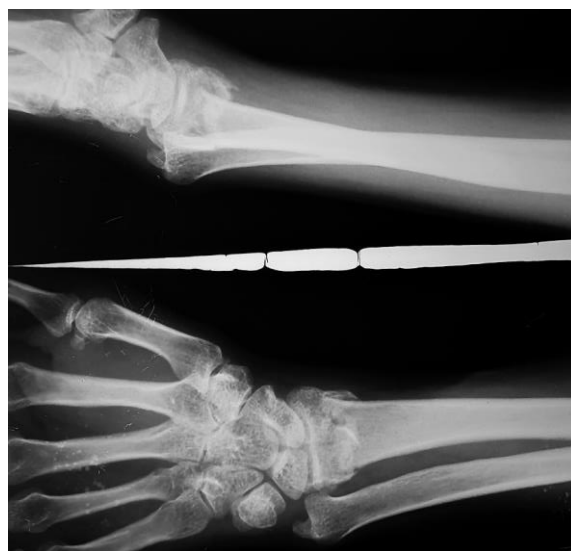


Рис. 2. Рентгенограмма той же больной через 5 недель после травмы.

При осмотре определяется «штыкообразная» деформация левого лучезапястного сустава, область сустава и пальцы отечны, кожа бледная с усиленным потоотделением, прохладная на ощупь, выраженная атрофия мягких тканей предплечья и кисти, выраженное ограничение движений в лучезапястном и межфаланговых суставах, пальпация области деформации болезненна, нарушение чувствительности (по типу парестезии) III–V пальцев. На рентгенограммах (рис. 3) — неправильно сросшийся перелом (с угловым смещением в ладонную сторону) левой лучевой кости, имеется дислокация головки лучевой кости,

явления «пятнистого» остеопороза костей запястья и кисти.

С целью выявления патологических изменений со стороны периферических нервов выполнена электромиография (ЭМГ) левого предплечья. На ЭМГ признаки умеренного аксонального поражения мотосенсорных волокон левого локтевого нерва вследствие повреждения на уровне запястья и признаки легкого очагового аксонального поражения моторных волокон левого срединного нерва на уровне запястья. Неврологическое заключение — посттравматическая нейропатия срединного и локтевого нервов.



Рис. 3. Рентгенограмма той же больной при поступлении в клинику (7 недель после травмы).

Клинический диагноз «Неправильно сросшийся перелом левой лучевой кости в типичном месте с угловой деформацией, посттравматическая нейропатия срединного и локтевого нервов, синдром «Зудека», тип II» послужил основанием к оперативному лечению. Под проводниковой анестезией из линейного разреза с медиальной стороны длиной 7 см обнажена область неправильно сросшегося перелома, желобоватым долотом выполнена полуцилиндрическая коррегирующая остеотомия дистального метаэпифиза левой лучевой кости в зоне деформации. Смонтирован аппарат Илизарова из 3-х колец (промежуточное холостое), с фиксацией в с/3 лучевой кости и костях пястья. Интраоперационно выполнена одномоментная коррекция смещения и стабилизация аппарата внешней фиксации.

На контрольной рентгенограмме (рис. 4) устранена угловая деформация, дислокация головки лучевой кости, восстановлено соотношений суставных поверхностей лучезапястного сустава. В послеоперационном периоде назначена

комплексная медикаментозная и местная терапия неврологических нарушений, и включала в себя курсовое назначение инъекций прозерина, витаминов группы В, никотиновой кислоты, внутривенное введение пентоксифилина, прием препаратов кальция с витамином D, магнитотерапию, лечебную физкультуру для восстановления движений в плюснефаланговых и межфаланговых суставах кисти. Следует отметить, что купирование неврологических изменений в виде парестезии и частичное появление чувствительности больная отметила с 3-х суток после операции, а к 1,5 месяцам наблюдалось практически полное восстановление. Аппарат Илизарова после контрольной рентгенографии демонтирован через 2 месяца, с последующим переводом на съемный ортез лучезапястного сустава.

Перелом консолидирован (рис. 5) к 4 месяцу после операции и через 7 месяцев после травмы. В итоге общий срок нетрудоспособности, включая послеоперационную реабилитацию, составил 8,5 месяцев.

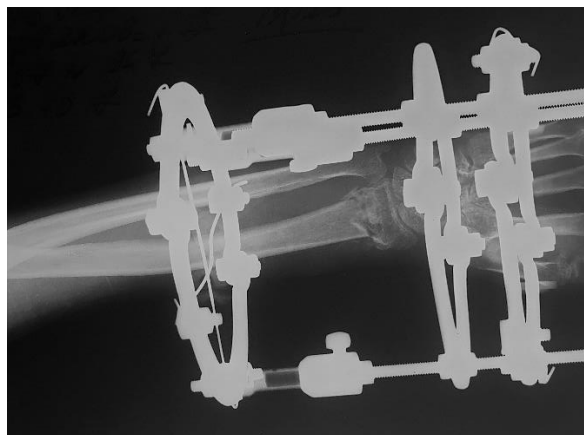


Рис. 4. Интраоперационная контрольная рентгенограмма.



Рис. 5. Рентгенограмма той же больной через 4 месяца после операции (7 месяцев после травмы).

Обсуждение

Данный клинический случай демонстрирует наличие практически всех критических ошибок в плане предупреждения развития такого грозного осложнения перелома лучевой кости в типичном месте как «синдром Зудека», а именно: не выполнение местной анестезии перелома и репозиции отломков; фиксация кисти в порочном (для перелома данного типа) сгибательном положении до 3 недель; отсутствие местного физиотерапевтического, противовоспалительного и кинезотерапевтического лечения; применение «агрессивной» механотерапии в пассивном

восстановлении объема движений и «жесткого» массажа на фоне болевого синдрома, отсутствие назначения препаратов кальция и витамина D с учетом возраста (50 лет) больной для стимуляции сращения перелома. Проводя хронологический анализ рентгенограмм и клинической картины, мы видим, что перечисленные выше факторы привели к вторичному смещению отломков с выраженной угловой деформацией и как следствие посттравматической нейропатии срединного и локтевого нервов. Все это стимулировало и усугубило развитие и течение синдрома Зудека, а без оперативной коррекции в перспективе

консервативные методы навряд ли имели бы успех.

Заключение

Несоблюдение принципов лечения перелома лучевой кости в «типичном месте» (экстренность помощи; адекватное обезболивание; немедленная щадящая репозиция; последующий клинический и рентген-контроль, функциональное ведение; достаточный срок иммобилизации;

ранняя физиотерапия и кинезотерапия; и др.) может спровоцировать развитие такого грозного осложнения как синдром Зудека с потерей трудоспособности на длительный срок, с существенно превышающими нормативными экономическими затратами на лечение и восстановление функции поврежденной конечности, доставляя физические и моральные страдания, а так же материальные потери для пациента и общества.

Список источников

1. Azad A., Kang H.P., Alluri R.K., et al. Epidemiological and Treatment Trends of Distal Radius Fractures Across Multiple Age Groups // *Journal of Wrist Surgery*. 2019. Vol. 86 № 4. P. 305–311. doi: [10.1055/s-0039-1685205](https://doi.org/10.1055/s-0039-1685205)
2. Хоминец В.В., Ткаченко М.В., Иванов В.С., и др. Современные тенденции в диагностике и хирургическом лечении переломов дистального метаэпифиза лучевой кости (научный обзор) // *Профилактическая и клиническая медицина*. 2020. № 2 (75). С. 33–44.
3. Löw S., Papay M., Eingartner C. Pain Perception Following Initial Closed Reduction in the Preoperative Care of Unstable, Dorsally Displaced Distal Radius Fractures // *Journal of Hand and Microsurgery*. 2019. Vol. 11, № 2. P. 111–116. doi: [10.1055/s-0039-1688681](https://doi.org/10.1055/s-0039-1688681)
4. Михнов Г.И., Мирошниченко Д.Б. Синдром Зудека — современные представления о патогенезе, факторах риска, диагностике и лечении (обзор литературы) // *Российский остеопатический журнал*. 2020. № 1–2 (48–49). С. 168–179. doi: [10.32885/2220-0975-2020-1-2-168-179](https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-168-179)
5. Иоффе Д.И. Посттравматическая рефлекторная дистрофия конечностей с позиции врача-реабилитолога (обзор литературы) // *Травматология и ортопедия России*. 1996. № 1. С. 77–81.
6. Dutton L.K., Rhee P.C. Complex regional pain syndrome and distal radius fracture: etiology, diagnosis, and treatment // *Hand Clinics*. 2021. Vol. 37, № 2. P. 315–322. doi: [10.1016/j.hcl.2021.02.013](https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.02.013)
7. Николова Л. Физиотерапия и реабилитация больных с атрофией Зудека // *Вопросы курортологии, физиотерапии, лечебной физкультуры*. 1991. № 1. С. 39–40.
8. Михнов Г.И., Мирошниченко Д.Б. Обоснование применения методов остеопатической коррекции у пациентов с синдромом Зудека // *Российский остеопатический журнал*. 2020. № 3. С. 16–28. doi: [10.32885/2220-0975-2020-3-16-28](https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-16-28)
9. Коструб А.А., Бурьянов А.А., Поляченко Ю.В., и др. Немедикаментозное лечение комплексного регионарного болевого синдрома I типа (Синдром Зудека) // *Медицинский журнал*. 2020. № 4. С. 145–150.
10. Lee S.-U., Na K.-T., Lee Y.-M., et al. Low vitamin D levels in post-menopausal women are associated with complex regional pain syndrome type I in surgically treated distal radius fractures // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020. Vol. 15, № 1. P. 328. doi: [10.1186/s13018-020-01859-4](https://doi.org/10.1186/s13018-020-01859-4)
11. Тихоплав О.А., Гурьянова Е.А. В помощь практикующему врачу: принципы лечебной физкультуры при травмах конечностей // *Здравоохранение Чувашии*. 2019. № 4. С. 90–100. doi: [10.25589/GIDUV.2019.61.4.004](https://doi.org/10.25589/GIDUV.2019.61.4.004)
12. Gutiérrez-Espinoza H., Tabach-Apraiz A., Oyanadel-Maldonado M. Physical therapy in patients with complex regional pain syndrome type I after distal radius fracture: a case series // *Journal of Physical Therapy Science*. 2019. Vol. 31, № 4. P. 403–407. doi: [10.1589/jpts.31.403](https://doi.org/10.1589/jpts.31.403)
13. Бикметова Э.Р., Камиллов Ф.Х. Влияние антиоксидантного витаминного препарата на обмен костной ткани при хроническом химическом воздействии в эксперименте // *Наука Молодых (Eruditio Juvenium)*. 2017. Т. 5, № 2. С. 185–191. doi: [10.23888/HMJ20172185-191](https://doi.org/10.23888/HMJ20172185-191)
14. Медведев Ю.А., Тер-Асатуров Г.П., Бедирханлы Н.С. Опыт применения переменного магнитного поля для реабилитации пациентов с высокими переломами мышечкового отростка нижней челюсти // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2011. № 1. С. 122–127.

References

1. Azad A, Kang HP, Alluri RK, et al. Epidemiological and Treatment Trends of Distal Radius Fractures Across Multiple Age Groups. *Journal of Wrist Surgery*. 2019;8(4):305–11. doi: [10.1055/s-0039-1685205](https://doi.org/10.1055/s-0039-1685205)
2. Khominets VV, Tkachenko MV, Ivanov VS, et al. Current tendencies in diagnostics and surgical treatment of distal radius fracture (review). *Preventive and Clinical Medicine*. 2020;(2):34–44. (In Russ).
3. Löw S, Papay M, Eingartner C. Pain Perception Following Initial Closed Reduction in the Preoperative Care of Unstable, Dorsally Displaced Distal Radius Fractures. *Journal of Hand and Microsurgery*. 2019;11(2):111–6. doi: [10.1055/s-0039-1688681](https://doi.org/10.1055/s-0039-1688681)
4. Mikhnov GI, Miroshnichenko DB. Sudeck syndrome — current understanding of pathogenesis, risk factors, diagnosis and treatment (literature review). *Russian Osteopathic Journal*. 2020;(1–2):168–79. (In Russ). doi: [10.32885/2220-0975-2020-1-2-168-179](https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-168-179)
5. Ioffe DI. Posttraumaticheskaya reflektornaya distrofiya konechnostey s pozitsii vracha-reabilitologa (obzor literatury). *Travmatologiya i Ortopediya Rossii*. 1996;(1):77–81. (In Russ).
6. Dutton LK, Rhee PC. Complex regional pain syndrome and distal radius fracture: etiology, diagnosis, and treatment. *Hand Clinics*. 2021; 37(2):315–22. doi: [10.1016/j.hcl.2021.02.013](https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.02.013)
7. Nikolova L. Fizioterapiya i reabilitatsiya bol'nykh s atrofiyey Zudeka. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury*. 1991;(1):39–40. (In Russ).
8. Mikhnov GI, Miroshnichenko DB. Rationale for the use of osteopathic correction methods in patients with Sudeck syndrome. *Russian Osteopathic Journal*. 2020;(3):16–28. (In Russ). doi: [10.32885/2220-0975-2020-3-16-28](https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-3-16-28)
9. Kostrub AA, Burianov AA, Kotiuk VV, et al. CRPS I (Sudeck Syndrome) drug-free treatment modalities. *Medical Journal*. 2020;(4):145–50. (In Russ).
10. Lee S-U, Na K-T, Lee Y-M, et al. Low vitamin D levels in post-menopausal women are associated with complex regional pain syndrome type I in surgically treated distal radius fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;15(1): 328. doi: [10.1186/s13018-020-01859-4](https://doi.org/10.1186/s13018-020-01859-4)
11. Tikhoplav OA, Guryanova EA. O Help a practitioner: principles of physiotherapy exercises for injuries of extremities. *Zdravookhraneniye Chuvashii*. 2019;(4):90–100. (In Russ). doi: [10.25589/GIDUV.2019.61.4.004](https://doi.org/10.25589/GIDUV.2019.61.4.004)
12. Gutiérrez-Espinoza H., Tabach-Apraiz A., Oyanadel-Maldonado M. Physical therapy in patients with complex regional pain syndrome type I after distal radius fracture: a case series. *Journal of Physical Therapy Science*. 2019;31(4):403–7. doi: [10.1589/jpts.31.403](https://doi.org/10.1589/jpts.31.403)
13. Bikmetova ER, Kamilov FH. The effect of antioxidant vitamin of the drug on the metabolism of bone tissue in chronic chemical exposure in the experiment. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2017;5(2):185–91. doi: [10.23888/HMJ20172185-191](https://doi.org/10.23888/HMJ20172185-191)
14. Medvedev YA, Ter-Asaturov GP, Bedirhanly NS. Experience of a variable magnetic field for rehabilitation of patients with high-condylar fractures process of lower jaw. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2011;(1):122–7. (In Russ).

Дополнительная информация

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Этика. Использованы данные пациента в соответствии с письменным информированным согласием.

Информация об авторах:

✉ **Зубов Андрей Анатольевич** — к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и спортивной медицины, SPIN: [7615-7432](https://orcid.org/0000-0002-8822-6084), <https://orcid.org/0000-0002-8822-6084>, e-mail: zubov.andre@mail.ru.

Рябова Маргарита Николаевна — к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и спортивной медицины, SPIN: [2077-3173](https://orcid.org/0000-0002-1707-2567), <https://orcid.org/0000-0002-1707-2567>.

Funding. The authors declare no funding for the study.

Ethics. The data is used in accordance with the informed consent of patient.

Information about the authors:

✉ **Andrey A. Zubov** — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Sports Medicine, SPIN: [7615-7432](https://orcid.org/0000-0002-8822-6084), <https://orcid.org/0000-0002-8822-6084>, e-mail: zubov.andre@mail.ru.

Margarita N. Ryabova — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Sports Medicine, SPIN: [2077-3173](https://orcid.org/0000-0002-1707-2567), <https://orcid.org/0000-0002-1707-2567>.

Новикова Юлия Константиновна — студентка 5 курса лечебного факультета, <https://orcid.org/0000-0002-4771-6351>.

Yuliya K. Novikova — 5th-year Student of the Faculty of Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-4771-6351>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Рукопись получена: 24.12.2021
Received: 24.12.2021

Рукопись одобрена: 01.06.2022
Accepted: 01.06.2022

Опубликована: 30.06.2022
Published: 30.06.2022