



Клинический случай
УДК 616.717.4-089.84-06:616.833.37-08
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-7984>



Лечение пациента с ятрогенным повреждением лучевого нерва после остеосинтеза плечевой кости: клинический случай

Д.А. Кисель¹, А.М. Файн^{1,2}, К.В. Светлов¹, Ю.А. Боголюбский¹,
И.Б. Алейникова¹, М.В. Синкин¹

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», г. Москва, Россия

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

Реферат

Актуальность. Ятрогенные нейропатии лучевого нерва после остеосинтеза диафиза плечевой кости штифтом с блокированием развиваются у 2,9% пациентов. При этом в 30% случаев ятрогенное повреждение нерва связано с дистальным блокированием штифта. Вопросы о сроках и объеме диагностических мероприятий, направленных на определение характера повреждения нерва, методах консервативного и хирургического лечения, их эффективности остаются актуальными.

Цель — на клиническом примере показать причины возникновения, методы профилактики, диагностики и лечения ятрогенных повреждений лучевого нерва при переломах плечевой кости.

Описание клинического случая. Пациентка 30 лет поступила с несросшимся переломом левой плечевой кости, ятрогенным повреждением лучевого нерва слева спустя 3 мес. после остеосинтеза перелома блокированным штифтом. Выполнена повторная операция: удаление штифта из левой плечевой кости; реостеосинтез левой плечевой кости пластиной; ревизия, невролиз, пластика левого лучевого нерва аутоотрансплантатами из икроножного нерва справа. После операции проводили курсы медикаментозной терапии, физиотерапевтическое лечение, лечебную гимнастику. Через 26 мес. после операции наблюдали полную амплитуду и восстановление силы активного разгибания левой кисти и трехфаланговых пальцев, отведения первого пальца, неполную амплитуду разгибания первого пальца, восстановление чувствительности по наружной поверхности левого предплечья и тыльной поверхности кисти.

Заключение. Ятрогенное повреждение лучевого нерва происходит преимущественно в результате несоблюдения техники введения блокирующих винтов при остеосинтезе переломов диафиза плечевой кости штифтами. Несвоевременное обследование и оперативное лечение пациентов с поврежденным лучевым нервом приводит к невозможности полного функционального восстановления, потенциальной атрофии мышц, угнетению их двигательной функции. Оперативное лечение, направленное на восстановление лучевого нерва в ранние сроки после травмы, в сочетании с полным спектром послеоперационной реабилитации в течение года является единственно верным вариантом лечения.

Ключевые слова: ятрогенное повреждение лучевого нерва, перелом плечевой кости, остеосинтез плечевой кости.

Для цитирования: Кисель Д.А., Файн А.М., Светлов К.В., Боголюбский Ю.А., Алейникова И.Б., Синкин М.В. Лечение пациента с ятрогенным повреждением лучевого нерва после остеосинтеза плечевой кости: клинический случай. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(3):110-117. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-7984>.

Кисель Дмитрий Александрович; e-mail: dkis@yandex.ru

Рукопись получена: 06.03.2023. Рукопись одобрена: 19.06.2023. Статья опубликована онлайн: 08.08.2023.

© Кисель Д.А., Файн А.М., Светлов К.В., Боголюбский Ю.А., Алейникова И.Б., Синкин М.В., 2023

Case report

<https://doi.org/10.17816/2311-2905-7984>

Treatment of Iatrogenic Nerve Injury After Humeral Shaft Fracture Fixation: A Case Report

Dmitry A. Kisel¹, Alexey M. Fain^{1,2}, Kirill V. Svetlov¹, Yuri A. Bogolyubsky¹,
Irina B. Aleynikova¹, Mikhail V. Sinkin¹

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Abstract

Background. Iatrogenic neuropathies of the radial nerve following intramedullary nailing of the humerus are observed in 2.9% of patients. In 30% of cases, iatrogenic nerve injury is associated with distal nail locking. Questions about the timing and volume of diagnostic measures to determine the nature of nerve damage, methods of conservative and surgical treatment, and their effectiveness remain relevant.

Aim of the study – to illustrate the causes, prevention methods, diagnosis, and treatment of iatrogenic radial nerve injuries in humeral shaft fractures through a clinical example.

Case presentation. A 30-year-old female patient was admitted with a nonunion fracture of the left humerus and iatrogenic radial nerve injury three months after the fracture was fixed with a locking nail. A revision operation was performed: removal of the nail from the left humerus; re-fixation of the left humerus with a plate; revision, neurolysis, and plastic repair of the left radial nerve using autografts from the right sural nerve. Postoperative courses of medication therapy, physiotherapy, and therapeutic exercises were conducted. At 26 months after the surgery, complete range of motion and restoration of strength in active extension of the left wrist and three phalanges, abduction of the first finger, partial extension of the first finger, and restoration of sensitivity on the outer surface of the left forearm and the back of the hand were observed.

Conclusion. Iatrogenic radial nerve injury primarily occurs as a result of incorrect technique when introducing locking screws during intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Delayed examination and surgical treatment of patients with injured radial nerve lead to a lack of full functional recovery, potential muscle atrophy, and impairment of their motor function. Surgical treatment aimed at restoring the radial nerve at an early stage after injury, combined with a full range of postoperative rehabilitation for a year, is the only correct treatment approach.

Keywords: iatrogenic injury of radial nerve, humerus fracture fixation.

Cite as: Kisel D.A., Fain A.M., Svetlov K.V., Bogolyubsky Yu.A., Aleynikova I.B., Sinkin M.V. Treatment of Iatrogenic Nerve Injury After Humeral Shaft Fracture Fixation: A Case Report. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2023; 29(3):110-117. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-7984>.

✉ Dmitry A. Kisel; e-mail: dkis@yandex.ru

Submitted: 06.03.2023. Accepted: 19.06.2023. Published online: 08.08.2023.

© Kisel D.A., Fain A.M., Svetlov K.V., Bogolyubsky Yu.A., Aleynikova I.B., Sinkin M.V., 2023

ВВЕДЕНИЕ

Проблема ятрогенных повреждений лучевого нерва, возникающих в результате хирургического лечения переломов плечевой кости, не теряет актуальности [1, 2, 3, 4]. До сих пор остаются спорными вопросы о сроках и объеме диагностических мероприятий, направленных на определение характера повреждения нерва, методах консервативного и хирургического лечения, их эффективности [5, 6, 7].

Цель публикации — на клиническом примере показать причины возникновения, методы профилактики, диагностики и лечения ятрогенных повреждений лучевого нерва при переломах плечевой кости.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Пациентка 30 лет в январе 2019 г. в результате падения получила закрытый перелом диафиза левой плечевой кости. Лечилась в клинической больнице одного из субъектов РФ, где в отсроченном периоде был выполнен закрытый остеосинтез левой плечевой кости штифтом. В раннем послеоперационном периоде отмечено отсутствие активного разгибания левой кисти и пальцев. Диагностировано ятрогенное повреждение лучевого нерва слева, по поводу чего пациентку в течение 2,5 мес. лечили консервативно без эффекта.

В НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского пациентка поступила через 3 мес. после травмы с жалобами на боль в области левого плеча, отсутствие активного разгибания левой кисти и пальцев.

При осмотре в области левого плеча и левой кисти отмечается незначительный отек мягких тканей. Движения в левом плечевом суставе

ограничены болью. Отмечается отсутствие активного разгибания левой кисти и пальцев (M0), отведения большого пальца (M0), нарушение чувствительности по наружной поверхности левого предплечья и кисти по типу анестезии в области автономной иннервации поверхностной ветвью лучевого нерва (S0). Кровообращение в пальцах кисти компенсировано.

По данным рентгенографии определялся перелом левой плечевой кости на уровне средней трети диафиза после остеосинтеза блокированным штифтом, отсутствие признаков консолидации. Штифт на 2 см не доходил до дна костномозгового канала плечевой кости, при этом определялось выстояние верхушки штифта над поверхностью головки плечевой кости на 3 мм. Оба дистальных блокирующих винта проведены в направлении снаружи кнутри (рис. 1).

Пациенткой было предоставлено описание ультразвукового исследования левого лучевого нерва, согласно которому имелись признаки компрессии с нарушением целостности лучевого нерва в нижней трети плеча в проекции блокирующего винта, отек ствола лучевого нерва. Электронейромиография (ЭНМГ), в протокол которой входила стимуляция в области точки Эрба, показала полный функциональный блок невралгического проведения по лучевому нерву слева (рис. 2).

Через 3 мес. после травмы пациентке выполнена повторная операция: удаление штифта из левой плечевой кости, реостеосинтез левой плечевой кости пластиной, ревизия, невролиз, пластика левого лучевого нерва аутоаутографическими икроножного нерва справа.

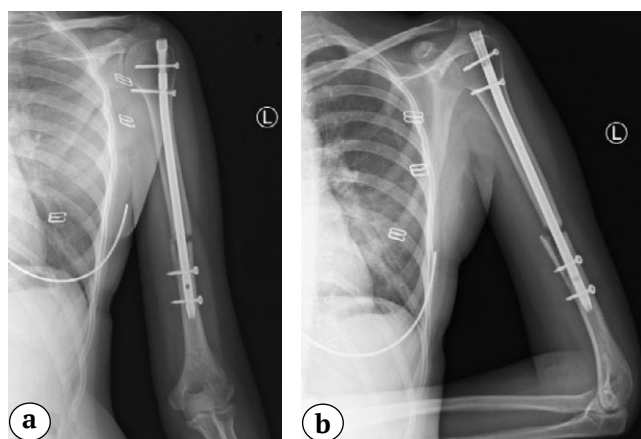
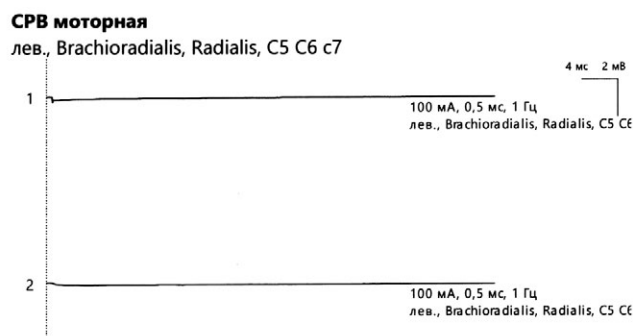


Рис. 1. Рентгенограммы после остеосинтеза левой плечевой кости штифтом: а — прямая проекция; б — боковая проекция
Fig. 1. X-rays after the left humeral bone nailing: а — anteroposterior view; б — lateral view



Параметры М-ответа (амплитуда: негативный пик)

| N | Точка стимуляции | Расст., мм | Лат., мс | Ампл., мВ | Длит., мс |
|--|---------------------|------------|----------|-----------|-----------|
| лев., Brachioradialis, Radialis, C5 C6 c7 | | | | | |
| 1 | локтевой сгиб | 60 | | 0 | |
| 2 | средняя треть плеча | 100 | | 0 | |

Рис. 2. Протокол ЭНМГ-исследования до операции
Fig. 2. Preoperative electroneuromyography protocol

В ходе операции выявлено, что лучевой нерв в средней трети плеча проходит в толще рубцовой ткани, прерывается в месте контакта с верхним из дистальных блокирующих винтов. Имеется рубцовое перерождение нерва на протяжении 4,0 см с концевой невромой проксимального конца (рис. 3).

Выполнено удаление штифта. Отломки выделены из рубцовых тканей, освежены, сопоставлены и фиксированы экстраартикулярной пластиной с угловой стабильностью с созданием компрессии (рис. 4).

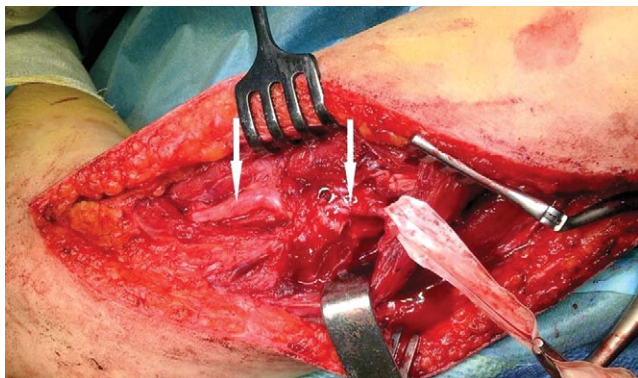


Рис. 3. Интраоперационная фотография: определяется перерыв лучевого нерва (отмечен стрелками) в проекции дистального блокирующего винта; концевая неврома проксимальной культы нерва

Fig. 3. Intraoperative photo: A break in the radial nerve is identified (indicated by arrows) in the projection of the distal blocking screw; a neuroma at the proximal cult of the nerve

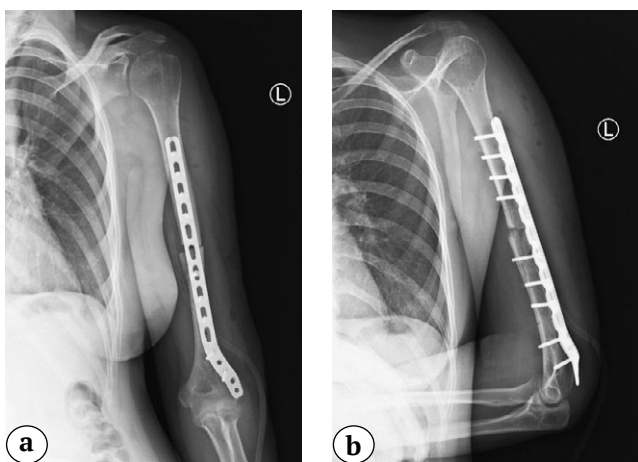


Рис. 4. Рентгенограммы после реостеосинтеза левой плечевой кости пластиной; положение отломков и металлофиксатора удовлетворительное: а — прямая проекция; б — боковая проекция

Fig. 4. X-rays after re-fixation of the left humeral bone with a plate; the position of the fragments and metal fixator is satisfactory: а — anteroposterior view; б — lateral view

Рубцово-измененный участок ствола лучевого нерва и концевая неврома иссечены. Для восполнения дефекта ствола лучевого нерва выполнен забор икроножного нерва справа. Аутографты в виде четырех вставок длиной 5 см уложены в область дефекта. С использованием операционного микроскопа выполнен эпипериневральный шов нитью Prolene 9/0 (рис. 5).

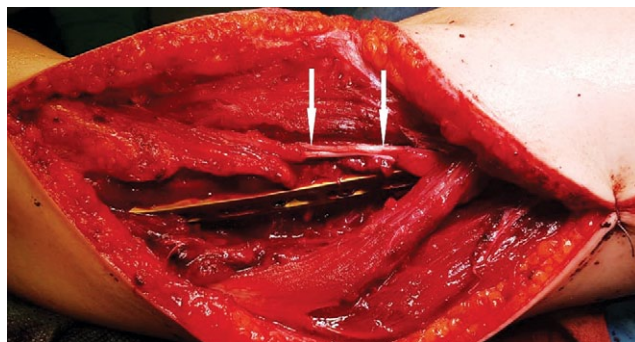


Рис. 5. Интраоперационная фотография: выполнен остеосинтез плечевой кости пластиной, пластика лучевого нерва аутографтами (отмечен стрелками)

Fig. 5. Intraoperative photo: plating of the humeral bone, and radial nerve reconstruction using autotransplants (indicated by arrows)

Послеоперационный период протекал без осложнений. На 9-е сут. после операции пациентка выписана из стационара.

Амбулаторно в течение 11 мес. проводили медикаментозную терапию, курсы физиотерапевтического лечения, включающие электромиостимуляцию, иглорефлексотерапию, парафиновые ванны, грязелечение, массаж, а также лечебную гимнастику: пассивную и активную разработку движений пальцев и кисти.

Со слов пациентки, положительная динамика восстановления лучевого нерва появилась через 10 мес. после операции в виде восстановления чувствительности по наружной поверхности левого предплечья и тыльной поверхности кисти. Через 13 мес. пациентка стала отмечать возможность активного удержания кисти в среднефизиологическом положении без помощи ортеза, появилась незначительная амплитуда активного разгибания трехфаланговых пальцев кисти, которая в последующем увеличивалась, присоединилась функция активного разгибания кисти. Функция активного отведения первого пальца восстановилась в последнюю очередь, через 15 мес. Через 18 мес. пациентка отметила прогрессивное улучшение мелкой моторики пальцев.

При осмотре через 26 мес. после операции мы наблюдали полную амплитуду и восстановление силы активного разгибания левой кисти и трехфа-

ланговых пальцев (M5), отведения первого пальца (M5), неполную амплитуду разгибания первого пальца (M3–4).

По данным ЭНМГ была отмечена выраженная положительная динамика: при стимуляции в точке Эрба зарегистрирована низкоамплитудная M-волна с увеличенной хронодисперсией от *musculus extensor indicis* и низкоамплитудный потенциал действия сенсорного нерва при стимуляции *n. radialis superficialis* (рис. 6).

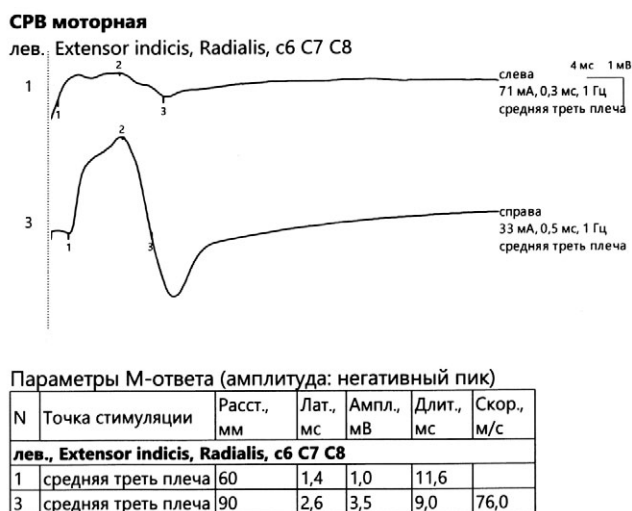


Рис. 6. Протокол ЭНМГ-исследования через 26 мес. после операции

Fig. 6. ENMG protocol after 26 months post-operation

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным анализа литературы, частота ятрогенных повреждений лучевого нерва составляет от 2% до 18% [1, 7]. По нашим данным, ятрогенные нейропатии после остеосинтеза диафиза плечевой кости штифтом с блокированием развиваются у 2,9% пациентов. При этом в 30% случаев ятрогенное повреждение лучевого нерва связано с дистальным блокированием штифта [8].

В данном случае к повреждению привела совокупность нескольких технических ошибок при выполнении остеосинтеза. Во-первых, был подобран штифт меньшей, чем необходимо, длины. На послеоперационных рентгенограммах видно, что даже с учетом того, что проксимальный конец штифта на несколько миллиметров выстоит над головкой плечевой кости, дефицит длины составляет около 2 см. Во-вторых, несмотря на наличие в штифте отверстия для дистального блокирования в сагиттальном направлении, оба блокирующих винта проведены в направлении снаружи внутри. С учетом недостаточной длины штифта такое блокирование неизбежно производится

в проекции лучевого нерва [9]. При недостаточной защите мягких тканей нервный ствол с высокой вероятностью повреждается при сверлении или введении блокирующего винта. Повреждение режущей кромкой сверла в ряде случаев приводит к полному разрыву нерва, что, очевидно, в данном случае и произошло.

Своевременная диагностика ятрогенного повреждения чрезвычайно важна. После окончания действия анестезии клинически выявить травматическую нейропатию, как правило, несложно. Однако клинический метод не дает возможности установить характер повреждения, так как в большинстве случаев в остром периоде любая травма нерва, от контузии до полного анатомического перерыва, проявляется развернутой картиной сенсорно-моторного дефицита [10].

Визуализация лучевого нерва при помощи ультразвукового исследования позволяет точно определить уровень и характер повреждения [1, 3, 6, 7]. При условии выполнения исследования сразу после операции и подтверждения перерыва нервного ствола восстановление целостности нерва можно было бы провести незамедлительно. В случае диагностированного полного анатомического перерыва нерва мы выполняем ревизию, восстановление целостности нервного ствола. Если на фоне клиники нейропатии лучевого нерва инструментально диагностирован конфликт нерва с отломками или металлоконструкциями, выполняем ревизию, невролиз. В случае сомнительных результатов инструментальных исследований делаем ревизию нерва. Активно-выжидательную тактику в сочетании с консервативным лечением выбираем в случае, если анатомический перерыв или конфликт с металлоконструкциями инструментально не подтвержден. При отсутствии положительной динамики от консервативного лечения в течение 3–4 мес. выполняем ревизию нерва. Необоснованное же ожидание результата консервативного лечения без верификации типа повреждения нерва ставит под угрозу возможность восстановления утраченной функции верхней конечности [1, 2].

В данном клиническом наблюдении после операции остеосинтеза плечевой кости штифтом при наличии клиники повреждения лучевого нерва в раннем послеоперационном периоде, при недостаточной врачебной настороженности и без своевременной диагностической верификации инструментальная диагностика не была проведена, что стало причиной позднего определения характера повреждения нерва. Первичная консультация пациентки в нашей клинике состоялась через 3 мес. после ятрогенного осложнения. Отсутствие клинического улучшения и выявленный блок проведения по лучевому нерву по данным ЭНМГ дали основания для поиска анатомической при-

чины сохраняющегося нарушения функции. Визуализирующее исследование выявило разрыв нерва.

Степень восстановления двигательной функции мышц верхней конечности напрямую зависит от сроков проведения оперативного лечения и реабилитации пациента. По данным ЭНМГ нарушение мышечной сократимости в виде потенциалов фибрилляции проявляется через 3 нед. после повреждения нерва, моторная функция угнетается, и этот процесс становится необратимым в период 12–18 мес. Дегенерация мышц становится необратимой через 18–24 мес. [1]. В литературе имеются наблюдения, подтверждающие, что оперативное лечение, выполненное через 6 мес. после травмы, дает значительно худшие результаты восстановления нерва [5], а по прошествии 10–12 мес. единственным вариантом восстановления функции разгибания кисти и пальцев является транспозиция сухожилий [1]. Лучшие результаты описаны после выполнения невротомии, шва и пластики нерва с использованием коротких аутоаутоперативных трансплантатов в период 1–2 мес. [7, 11, 12].

Послеоперационное лечение также важно для качества и сроков восстановления функции конечности. Целью воздействия на поврежденный нерв является создание условий для его физиологической регенерации [9, 12].

Задачи, на решение которых направлено терапевтическое воздействие, заключаются в следующем:

- восстановление трофики тканей (борьба с отеком и гипоксией за счет применения физиотерапевтического лечения, антигипоксантов и препаратов, улучшающих микроциркуляцию);
- восстановление структуры и функции нерва (активизация движения аксоплазмы, поддержание условий для регенерации аксонов и миелиновой оболочки, улучшение проведения нервного импульса и нервно-мышечной передачи); для этой цели применяют витамины группы В, ин-

гибиторы холинэстеразы и препараты — доноры фосфолипидов;

- предупреждение атрофии обездвиженных и денервированных тканей конечности (профилактика контрактур суставов, тренировка денервированных тканей); важную роль играют методики лечебной гимнастики и миостимуляции.

Мы полагаем, что проведенное в послеоперационном периоде комплексное реабилитационное лечение, включающее медикаментозную терапию, лечебную гимнастику, физиотерапию, в том числе электромиостимуляцию, позволили достичь отличного функционального результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ятрогенное повреждение лучевого нерва — нередкое осложнение оперативного лечения переломов диафиза плечевой кости, в том числе остеосинтеза штифтами с блокированием. Значительная доля таких осложнений приходится на повреждение нерва при выполнении дистального блокирования. Хирургическая профилактика таких осложнений заключается в адекватном подборе фиксатора, соблюдении техники введения блокирующих винтов вне зоны нахождения лучевого нерва.

Несвоевременное выполнение комплексного обследования и отсутствие раннего оперативного лечения у пациентов с поврежденным лучевым нервом приводят к отсутствию полного функционального восстановления, потенциальной атрофии мышц, угнетению их двигательной функции. Оперативное лечение, направленное на восстановление лучевого нерва, в ранние сроки после травмы в сочетании с полным спектром послеоперационной реабилитации в течение года является единственным верным вариантом лечения. Сроки оказания специализированной помощи пациентам с повреждением лучевого нерва играют значительную роль в восстановлении функции верхней конечности, работоспособности пациента.

DISCLAIMERS

Author contribution

Kisel D.A. — patient treatment, data analysis and interpretation, writing and drafting the article.

Fain A.M. — data analysis and interpretation, drafting the article.

Svetlov K.V. — data analysis and interpretation, drafting the article.

Bogolyubsky Yu.A. — data analysis and interpretation, writing the article.

Aleynikova I.B. — data analysis and interpretation, writing the article.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Кисель Д.А. — лечение пациента, сбор, анализ и интерпретация данных, написание и редактирование текста статьи.

Файн А.М. — интерпретация данных, редактирование статьи.

Светлов К.В. — анализ и интерпретация данных, редактирование текста статьи.

Боголюбовский Ю.А. — анализ и интерпретация данных, написание текста статьи.

Алейникова И.Б. — сбор, анализ и интерпретация данных, написание текста статьи.

Синкин М.В. — анализ и интерпретация данных, редактирование текста статьи.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

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

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных и изображений.

Sinkin M.V. — data analysis and interpretation, drafting the article.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Laulan J. High radial nerve palsy. *Hand Surg Rehabil.* 2019;38(1):2-13. doi: 10.1016/j.hansur.2018.10.243.
- Bumbasirevic M., Palibrk T., Lesic A., Atkinson H.D. Radial nerve palsy. *EFORT Open Rev.* 2017;1(8):286-294. doi: 10.1302/2058-5241.1.000028.
- Cognet J.M., Fabre T., Durandeu A. Persistent radial palsy after humeral diaphyseal fracture: cause, treatment, and results. 30 operated cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2002;88(7):655-662. (In French).
- Ljungquist K.L., Martineau P., Allan C. Radial nerve injuries. *J Hand Surg Am.* 2015;40(1):166-172. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.05.010.
- Rasulić L., Djurašković S., Lakićević N., Lepić M., Savić A., Grujić J. et al. Surgical Treatment of Radial Nerve Injuries Associated With Humeral Shaft Fracture—A Single Center Experience. *Front Surg.* 2021;8:774411. doi: 10.3389/fsurg.2021.774411.
- Schwaiger K., Abed S., Russe E., Koeninger F., Wimbauer J., Kholosy H. et al. Management of Radial Nerve Lesions after Trauma or Iatrogenic Nerve Injury: Autologous Grafts and Neurolysis. *J Clin Med.* 2020;9(12):3823. doi: 10.3390/jcm9123823.
- Chang G., Ilyas A.M. Radial Nerve Palsy After Humeral Shaft Fractures: The Case for Early Exploration and a New Classification to Guide Treatment and Prognosis. *Hand Clin.* 2018;34(1):105-112. doi: 10.1016/j.hcl.2017.09.011.
- Вишневецкий В.А. Причины, диагностические ошибки при повреждениях периферических нервов конечностей. *Запорожский медицинский журнал.* 2014;85(4):50-55. Vishnevskiy V.A. Reasons and Diagnostic Errors in Cases of the Peripheral Nerves of Extremities Injuring. *Zaporozhye Medical Journal.* 2014;85(4):50-55. (In Russian).
- Боголюбский Ю.А., Файн А.М., Сачков А.В., Мажорова И.И., Ваза А.Ю., Титов Р.С. и др. Ятрогенные повреждения лучевого нерва при остеосинтезе плечевой кости. Профилактика, диагностика и лечение. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2020;9(1):51-60. doi: 10.23934/2223-9022-2020-9-1-51-60. Bogolyubsky Y.A., Fayn A.M., Sachkov A.V., Mazhorova I.I., Vaza A.Y., Titov R.S. et al. Iatrogenic Damage to the Radial Nerve During Osteosynthesis of the Humerus. Prevention, Diagnosis and Treatment. *Russian Sklifosovsky Journal «Emergency Medical Care».* 2020;9(1):51-60. (In Russian). doi: 10.23934/2223-9022-2020-9-1-51-60.
- Боголюбский Ю.А., Файн А.М., Ваза А.Ю., Гнетецкий С.Ф., Мажорова И.И., Кишиневский Е.В. и др. Травматические и ятрогенные повреждения лучевого нерва при переломах диафиза плечевой кости. *Практическая медицина.* 2022;20(4):109-116. Bogolyubsky Y.A., Fayn A.M., Vaza A.Y., Gnetetskiy S.F., Mazhorova I.I., Kishinevskiy E.V. et al. Traumatic and iatrogenic lesions of the radial nerve in fractures of humerus diaphysis. *Practical Medicine.* 2022;20(4):109-116.
- Temiz N.C., Doğan A., Kirik A., Yaşar S., Durmaz M.O., Kutlay A.M. Radial nerve injuries and outcomes: Our surgical experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2021;27(6):690-696. doi: 10.14744/tjtes.2020.34576.
- Kim D.H., Kam A.C., Chandika P., Tiel R.L., Kline D.G. Surgical management and outcome in patients with radial nerve lesions. *J Neurosurg.* 2001;95(4):573-583. doi: 10.3171/jns.2001.95.4.0573.

Сведения об авторах

✉ Кисель Дмитрий Александрович
Адрес: Россия, 129090, г. Москва,
Большая Сухаревская площадь, д. 3
<https://orcid.org/0000-0002-5187-0669>
e-mail: dkis@yandex.ru

Authors' information

✉ Dmitry A. Kisel
Address: 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090,
Russia
<https://orcid.org/0000-0002-5187-0669>
e-mail: dkis@yandex.ru

Файн Алексей Максимович — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0001-8616-920X>
 e-mail: finn.loko@mail.ru

Светлов Кирилл Всеволодович — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-1538-0515>
 e-mail: svetloffkirill@yandex.ru

Боголюбский Юрий Андреевич — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-1509-7082>
 e-mail: bo_y_an@mail.ru

Алейникова Ирина Борисовна — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0003-4937-0400>
 e-mail: alejnikova_irina@mail.ru

Синкин Михаил Владимирович — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0001-5026-0060>
 e-mail: mvsinkin@gmail.com

Alexey M. Fain — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0001-8616-920X>
 e-mail: finn.loko@mail.ru.

Kirill V. Svetlov — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-1538-0515>
 e-mail: svetloffkirill@yandex.ru

Yuri A. Bogolyubsky — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-1509-7082>
 e-mail: bo_y_an@mail.ru

Irina B. Aleynikova — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0003-4937-0400>
 e-mail: alejnikova_irina@mail.ru

Mikhail V. Sinkin — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0001-5026-0060>
 e-mail: mvsinkin@gmail.com