

Лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости у пожилых пациентов: обзор литературы

Латыпов Н.А., Голубев И.О.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, г. Москва, Россия

Реферат

Актуальность.

Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК) — одни из самых распространенных среди пожилого населения. Их количество неуклонно растет с каждым годом, а эпидемиологи предсказывают дальнейший рост. Несмотря на растущую популярность хирургического лечения, его эффективность при данной патологии у пожилых пациентов остается дискуссионной.


Цель — определение оптимального метода лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в старшей возрастной группе на основе сравнительного анализа литературных данных о различных методах лечения — консервативном и хирургическом.


Материал и методы. Поиск источников литературы проводился в базах данных PubMed/MEDLINE, Scopus, Google Scholar, eLIBRARY.

Результаты. Для анализа были отобраны литературные источники, соответствующие критериям включения. Проанализированы актуальные эпидемиологические данные, выделены особенности обследования данной возрастной категории с переломами ДМЛК, основные методы лечения переломов ДМЛК у пожилых пациентов, выполнен их сравнительный анализ.

Заключение. В отдаленные сроки наблюдения большинство исследований показывали отсутствие существенных различий в функциональных результатах между хирургическим и консервативным лечением переломов ДМЛК у пожилых пациентов, несмотря на различия в рентгенологических результатах. Для большинства пациентов данной возрастной группы оптимальным методом лечения может быть консервативное лечение. Хирургическое вмешательство с использованием ладонной блокируемой пластины может быть оправдано для некоторых групп пожилых пациентов, так как эта методика может ускорить восстановление после травмы.

Ключевые слова: перелом дистального метаэпифиза лучевой кости, остеопоротические переломы, волярная блокируемая пластина, гипс, иммобилизация.

 **Для цитирования:** Латыпов Н.А., Голубев И.О. Лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости у пожилых пациентов: обзор литературы. *Травматология и ортопедия России*. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-15542>.

 Латыпов Нияз Альбертович; e-mail: niyaz.a.latypov@gmail.com

Рукопись получена: 15.09.2023. Рукопись одобрена: 09.01.2024. Статья опубликована онлайн: 04.03.2024.

© Латыпов Н.А., Голубев И.О., 2024



Treatment of Distal Radius Fractures in Elderly Patients: A Review

Niyaz A. Latypov, Igor O. Golubev

National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov,
Moscow, Russia

Abstract

Background. Distal radius fractures are one of the most common in the elderly population. Their numbers are steadily increasing annually, with epidemiologists predicting further growth. Despite its rising prevalence, the surgical treatment efficacy for this pathology in elderly patients remains debatable.

Aim of the study – to determine the optimal method for treating distal radius fractures in the older age group based on a comparative analysis of literature data on conservative and surgical treatment methods.

Results. The main method of treatment remains the conservative one: closed reduction and immobilization. Open reduction and internal fixation with a volar locking plate has become the leading surgical treatment method in recent decades, replacing such methods as closed reduction and fixation with wires or external fixation. At early follow-up, elderly patients operated on with volar locking plate show better functional results than those who received conservative treatment. However, at long-term follow-up, most studies show no significant differences in functional outcomes between surgical and conservative treatment, despite the differences in radiological data in favor of surgical treatment.

Conclusion. Most studies have reported no significant differences in functional outcomes between surgical and conservative treatment in long-term follow-up periods despite the differences in radiological results. Therefore, for most patients in this age group, conservative treatment may be the optimal treatment option. Surgical intervention using a volar locking plate may be justified for some groups of elderly patients, as this method may accelerate rehabilitation after injury.

Keywords: distal radius fracture, osteoporotic fractures, volar locking plate, cast, immobilization.

Cite as: Latypov N.A., Golubev I.O. Treatment of Distal Radius Fractures in Elderly Patients: A Review. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-15542>.

✉ Niyaz A. Latypov; e-mail: niyaz.a.latypov@gmail.com

Submitted: 15.09.2023. Accepted: 09.01.2024. Published Online: 04.03.2024.

© Latypov N.A., Golubev I.O., 2024

ВВЕДЕНИЕ

Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЛК) — одни из самых распространенных переломов среди пожилых людей — их доля может достигать 18% в структуре всех переломов [1]. Количество переломов ДМЛК неуклонно растет с каждым годом, и эпидемиологи предсказывают их дальнейший рост в ближайшие десятилетия [2, 3]. Консервативное лечение остается основным методом лечения данных переломов у пожилых пациентов [4]. Однако в последние десятилетия возрастает количество оперируемых пациентов, а основным методом хирургического лечения стала открытая репозиция и фиксация ладонной блокируемой пластиной [2, 5]. Несмотря на растущую популярность, эффективность хирургического лечения данной патологии у пожилых пациентов остается дискуссионной.

Цель исследования — определение оптимального метода лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в старшей возрастной группе пациентов на основе сравнительного анализа литературных данных о различных методах лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск литературы проводился в базах данных PubMed/MEDLINE, Scopus, Google Scholar, eLIBRARY. Поиск осуществлен по наличию в заголовках и резюме следующих ключевых слов, их производных и комбинаций: лечение, дистальный метаэпифиз лучевой кости, пожилые, treatment, distal radius fracture, elderly. Источники, полнотекстовые версии которых были недоступны, исключались из анализа. Кроме того, списки литературы найденных статей дополнительно проверялись на наличие источников, соответствующих цели публикации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Понятие «пожилой пациент» в травматологии и ортопедии

Понятие «пожилой пациент» не обязательно определяется физиологическими критериями, такими как минеральная плотность кости, или требованиями к качеству жизни, а скорее социальными нормами и правовым определением пенсионного возраста. В отсутствие четких критериев в гериатрической литературе возраст 65 лет принимается в качестве порогового значения [6]. Существует множество интерпретаций определения «пожилой человек» в зависимости от возраста (от 50 лет до 80 лет и старше). Однако большинство статей (47%), посвященных пожилому населению, определяет их как людей 65 лет и старше [7].

Эпидемиология

Согласно последнему опубликованному отчету НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова о травматизме в России, количество переломов предплечья среди лиц старше трудоспособного возраста росло с 2017 г. (204 818 случаев в год) по 2019 г. (217 612 случаев в год), однако снизилось в 2020 г. и составило 200 443 случая [8].

В последние десятилетия во всем мире наблюдается устойчивый рост числа переломов ДМЛК. В Дании с 1997 по 2018 г. их частота выросла на 20% [4]. Эпидемиологи предсказывают дальнейший рост числа переломов этой локализации с течением времени. Например, в Швеции частота переломов дистального отдела предплечья выросла на 23% с 1999 до 2010 г., а по прогнозам эпидемиологов, к 2050 г. вырастет еще на 38% [2]. Эпидемиологи из Великобритании предсказывают общее увеличение количества переломов ДМЛК на 23%, а в возрастной группе старше 50 лет — на 33% к 2036 г. [3]. В возрастной группе 65 лет и старше переломы ДМЛК могут составлять 18% от всех переломов [1]. Заболеваемость среди пожилых пациентов в значительной степени варьирует в разных странах. Например, среди женщин возрастной группы 80–89 лет от 515 на 100 000 населения в Великобритании [3] до более чем 1000 случаев на 100 000 населения в Финляндии [9].

Факторами риска переломов лучевой кости у пожилых пациентов является женский пол, европеоидная раса и наличие остеопороза [10]. Согласно последним эпидемиологическим исследованиям, проведенным в Швеции [5], Финляндии [9, 11], Дании [4] и Великобритании [3], риск получения перелома ДМЛК почти в 5 раз выше у женщин, чем у мужчин [3, 4, 5, 9, 11]. Стоит отметить, что частота переломов ДМЛК резко возрастает среди женщин 50–59 лет, продолжает расти почти в два раза каждые 10 лет жизни до достижения 90-летнего возраста, а частота переломов ДМЛК у пожилых мужчин остается относительно низкой, немного возрастая лишь к 80-летнему возрасту.

Имеется прямая зависимость частоты переломов ДМЛК у пожилых пациентов от погодных условий и сезона: риск получить перелом возрастает в зимнее время года, особенно при неблагоприятной погоде, которая создает условия для скольжения (средняя температура 0°C или ниже, ледяной дождь и т.п.) [9, 12].

Большинство переломов происходит в результате низкоэнергетической травмы, когда человек во время падения пытается предотвратить травму головы и туловища, выставляя разогнутую руку [10, 13].

Среди пожилого населения переломы ДМЛК связаны с остеопорозом. Остеопороз является значимым фактором риска перелома лучевой кости в возрастной группе 65 лет и старше как для мужчин, так и для женщин. В России среди лиц в возрасте 50 лет и старше остеопороз выявляется у 34% женщин и 27% мужчин, а частота остеопороза составляет 43% и 44% соответственно. Частота остеопороза увеличивается с возрастом [14]. Люди, страдающие остеопорозом, получают перелом ДМЛК чаще, чем в основной популяции. В исследовании из Норвегии было показано, что среди женщин, получивших низкоэнергетический перелом лучевой кости, частота встречаемости остеопороза составила 34%, а в контрольной группе — только 10%, среди мужчин эти цифры составляли 17% и 13% соответственно [15].

Перелом ДМЛК может быть предвестником других, более серьезных переломов на фоне остеопороза, таких как перелом проксимального отдела бедренной кости, тел позвонков [16, 17]. Пациентам, имеющим в анамнезе низкоэнергетический перелом ДМЛК, следует определять минеральную плотность костей и направлять их к специалисту по остеопорозу для базовой оценки статуса [10, 18, 19].

Пациенты с остеопорозом и остеопенией получают более тяжелые внутрисуставные переломы ДМЛК, чем те, у которых минеральная плотность костей в норме. В исследовании R.A.E. Clayton с соавторами описана зависимость тяжести перелома лучевой кости от степени снижения минеральной плотности кости [20]. Наблюдалась значительная линейная корреляция между низкими показателями минеральной плотности кости и высоким риском раннего вторичного смещения, неправильного сращения перелома. Остеопороз может являться фактором риска худшего функционального результата хирургического лечения [21].

Особенности клинического обследования

В работе L.S. Levin с соавторами отмечается, что анамнез должен включать механизм травмы (высоко- или низкоэнергетическая), информацию о доминантной руке, профессии, увлечениях и сопутствующих заболеваниях пациента. Также важно учитывать наличие деформаций от предыдущих травм, остеоартрита, которые могли нарушать функцию конечности до травмы. Важное значение имеет использование дополнительных приспособлений для передвижения (трость, ходунки и прочее) и уровень самообслуживания пациента в повседневной жизни. Все эти данные важны для понимания требований к качеству жизни пациента, что может иметь решающее значение при выборе лечебной тактики [10]. Уровень активности пациента до травмы может являться предиктором

функциональных результатов лечения. В исследовании R.C. Hooper с соавторами выявлено, что у пациентов старше 60 лет более высокий уровень активности до травмы связан с более высокими функциональными результатами лечения [22].

В клиническом обследовании следует оценивать кровоснабжение и чувствительность травмированной конечности. Наличие онемения и парестезии в зоне иннервации срединного нерва требует особого внимания, так как острый синдром карпального канала может возникать в 5,4–8,6% от всех переломов ДМЛК [23]. Также следует обращать внимание на наличие ран, так как у пожилых пациентов кожа может быть истончена и подвержена разрывам. Это нужно учитывать во время выполнения закрытой репозиции отломков [10].

Лечение

Целью успешного лечения переломов ДМЛК является восстановление оси конечности и получение в итоге безболезненной и функциональной конечности. В идеальных условиях стоит стремиться к восстановлению анатомической целостности лучевой кости, но для ДМЛК были выделены параметры допустимого смещения отломков, включая укорочение лучевой кости менее чем на 2 мм, наклон суставной поверхности лучевой кости во фронтальной плоскости не менее 10°, наклон суставной поверхности в сагиттальной плоскости от 10° к тылу до 20° к ладони и внутрисуставная ступень не более 2 мм [24]. Однако, согласно последним исследованиям, пациенты старшей возрастной группы, особенно с низкими требованиями к качеству жизни, могут адаптироваться к деформации ДМЛК и жить с ней [25], а рентгенологическая картина может не иметь корреляции с функциональными результатами [26].

Консервативное лечение

Консервативное лечение переломов ДМЛК остается основным методом лечения данной патологии в старшей возрастной группе [4, 5]. Лечение переломов без смещения отломков у пожилых пациентов включает наложение гипсовой повязки и наблюдение. Несмотря на то, что переломы ДМЛК без смещения имеют меньше шансов на вторичное смещение, чем переломы со смещением, рекомендуется еженедельный клинико-рентгенологический контроль в течение 4–6 нед. для своевременного выявления возможного смещения отломков [10]. Консервативное лечение переломов ДМЛК со смещением отломков заключается в закрытой репозиции отломков, наложении гипсовой повязки и последующем наблюдении.

Для обезболивания во время закрытой репозиции отломков у данной возрастной группы используют различные методы: введение анестети-

ка в место перелома, непосредственно в гематому [10, 27], проводниковую анестезию [28], внутривенную седацию [27] и даже общую анестезию [28].

Используемый метод иммобилизации варьирует в различных исследованиях. Некоторые авторы применяют иммобилизацию короткой повязкой без фиксации локтевого сустава [27], другие — с фиксацией локтевого сустава [10]. Последние рандомизированные контролируемые исследования показывают, что гипсовая повязка с захватом локтевого сустава ничем не лучше повязки ниже локтевого сустава: различий в рентгенологических параметрах и в функциональных результатах не выявляется [29, 30, 31]. Рандомизированное контролируемое исследование, в котором сравнивалась иммобилизация в функциональном положении кистевого сустава и в положении сгибания и локтевой девиации у пациентов 65 лет и старше, выявило более выгодные отдаленные функциональные результаты в группе с фиксацией в функциональном положении. Более того, затраты на лечение пациентов с фиксацией в положении сгибания и локтевой девиации были в два раза выше за счет необходимости более длительного реабилитационного лечения [32].

M. Lafontaine с соавторами среди основных факторов, определяющих нестабильность перелома ДМЛК, указывали возраст старше 60 лет [33]. Вторичное смещение после первичной репозиции отломков встречается у пациентов возрастной группы 65 лет и старше чаще, чем у более молодых пациентов, и может достигать 89% [34]. Некоторые авторы ставят под сомнение необходимость закрытой репозиции отломков у пациентов данной возрастной группы, особенно среди людей с низкими функциональными требованиями, так как они находят ее неэффективной: в большинстве случаев первоначальная репозиция не сохраняется [28, 35]. Однако в одном из последних исследований была показана эффективность закрытой репозиции у пациентов 65 лет и старше [36]. В исследовании из Турции среди пациентов со средним возрастом 73,9 лет, получивших консервативное лечение перелома ДМЛК, 74% пациентов продемонстрировали хороший и отличный рентгенологические результаты, а 88,9% получили хороший и отличный функциональные результаты [27].

Повторная репозиция отломков после неудачной первой попытки или после вторичного смещения отломков не приводит к улучшению результатов и не рекомендуется к проведению [37, 38].

Хирургическое лечение

Основными хирургическими методами лечения переломов ДМЛК у пожилых пациентов являются закрытая репозиция отломков и фиксация аппа-

ратом внешней фиксации (АВФ) либо спицами; открытая репозиция отломков и внутренняя фиксация ладонной блокируемой пластиной, тыльной блокируемой пластиной либо мостовидной пластиной.

Согласно большому эпидемиологическому исследованию из Дании если на рубеже XX–XXI вв. основным методом хирургического лечения пациентов 65 лет и старше была фиксация АВФ, то с 2007–2008 гг. начала резко возрастать популярность открытой репозиции и фиксации ладонной пластиной, которая на сегодняшний день является основным методом хирургического лечения [4].

Фиксация спицами

Закрытая репозиция и фиксация спицами является простым и самым экономически эффективным методом хирургического лечения [39, 40]. Несмотря на относительно высокий уровень послеоперационных осложнений, некоторые авторы считают закрытую репозицию и фиксацию спицами эффективным методом хирургического лечения переломов ДМЛК со смещением отломков, особенно внесуставных переломов с умеренным раздроблением тыльного или ладонного кортикального слоя [39]. В рандомизированном исследовании с участием 100 пациентов, возраст которых в среднем составил 65 лет, сравнивались два метода фиксации спицами: техника Капанджи (интрафокальное введение спиц) и техника Вилленеггера (косое введение спиц через шиловидный отросток лучевой кости). Результаты оценивались как хорошие и очень хорошие для техники Капанджи и удовлетворительные и хорошие для техники Вилленеггера. Функциональные и рентгенологические результаты были статистически значимо лучше в группе, которую оперировали с помощью техники Капанджи. Стоит отметить, в этом исследовании принимали участие пациенты с переломами типов А2, А3, С1 по классификации АО. Уровень осложнений составил 30% — в основном это были проблемы с нервами и миграция спиц [39].

Рандомизированное контролируемое исследование китайских коллег, в котором сравнивались консервативное лечение пациентов 65 лет и старше (средний возраст 70 лет) методами закрытой репозиции и наложения гипсовой повязки и фиксация спицами внесуставных нестабильных переломов, показало, что рентгенологические результаты были статистически значимо лучше в группе пациентов, которых оперировали спицами, однако функциональный результат и качество жизни через год не отличались в обеих группах [41]. В другом исследовании при сравнении функциональных и рентгенологических отдаленных результатов лечения пожилых пациентов с переломами типа С1 по клас-

сификации АО не было выявлено значимых различий между группами оперированных ладонной пластиной и спицами [42].

Фиксация аппаратом внешней фиксации

Еще одним малоинвазивным методом хирургического лечения пациентов с переломом ДМЛК является закрытая репозиция и наложение АВФ, которые могут быть дополнены введением спиц.

Многие авторы успешно применяли АВФ для лечения пациентов 65 лет и старше, получая хорошие и отличные функциональные результаты (до 87% случаев) [43]. Однако уровень осложнений может достигать 47%, чаще всего это инфекция кожи вокруг стержней [44].

В ретроспективном исследовании С. Aktekin с соавторами сравнивали функциональный и рентгенологический результаты у пациентов 65 лет и старше, которых лечили с помощью АВФ либо закрытой репозиции и фиксации гипсовой повязкой. Статистически значимо лучше в группе АВФ были лишь разгибание кисти, локтевая девиация, высота лучевой кости и наклон суставной поверхности в сагиттальной плоскости, однако другие показатели, включая уровень осложнений, результаты по опроснику DASH и движения в кистевом суставе, статистически не различались [45].

Рандомизированное контролируемое исследование пациентов 60–85 лет, сравнивающее хирургическое лечение с помощью АВФ с консервативным лечением, не выявило значимых различий в клинических результатах, несмотря на разницу в рентгенологических данных [46].

Ретроспективный анализ результатов лечения пациентов 80 лет и старше, сравнивающий фиксацию АВФ с фиксацией ладонной пластиной, показал, что рентгенологические результаты лучше, а уровень осложнений ниже в группе с использованием ладонной пластины, однако субъективные функциональные результаты с помощью опросников в этом исследовании не оценивались [47].

Внутренняя фиксация

Одним из методов внутренней фиксации является использование тыльной блокируемой пластины. К ее преимуществам относится то, что при внутрисуставных переломах лучевой кости возможна визуализация суставной поверхности из тыльного доступа, не повреждая мощные ладонные связки, а также относительно простой доступ, удаленность крупных сосудисто-нервных стволов [10, 48]. Однако с установкой тыльных пластин сопряжен повышенный риск раздражения сухожилий разгибателей, что приводит к необходимости удаления фиксаторов в 25–33% случаев [48].

Самый часто используемый метод внутренней фиксации — это фиксация ладонной блоки-

руемой пластиной. Появление в начале 2000-х гг. современных ладонных блокируемых пластин и публикация результатов их успешного использования у пожилых пациентов обусловили возрастание популярности этого метода лечения [49, 50, 51]. На сегодняшний день до 96% всех хирургических интервенций по поводу переломов ДМЛК у пациентов 65 лет и старше — фиксация ладонной пластиной [4]. Данный метод фиксации показывает хорошие функциональные и рентгенологические результаты лечения нестабильных переломов ДМЭЛК среди пожилых [52, 53]. Также у пожилых пациентов при сравнении с тыльными пластинами ладонные пластины показывают функционально более выгодные результаты в объеме движений, силе кулачного хвата и уровне боли на сроке 6 мес. после операции [54]. Более того, ладонные блокируемые пластины показывают преимущества в функциональном и рентгенологическом результатах среди пожилых пациентов в сравнении с фиксацией спицами [55] и АВФ [47, 56]. Стоит отметить, что исследования по экономической эффективности различных методов лечения переломов ДМЛК у пациентов старших возрастных групп показывают, что общие затраты на лечение переломов с помощью внутренней фиксации ладонной блокируемой пластиной значительно выше, чем при других методах фиксации и консервативном лечении [40, 57, 58].

Еще одним методом внутренней фиксации является мостовидная фиксация с помощью специальной пластины, перекидывающейся через кистевой сустав, при которой используется принцип лигаментотаксиса. Обычно такие пластины удаляются на сроке 3 мес. после установки и показывают хорошие функциональные результаты [59]. Мостовидные пластины показали свою эффективность у пожилых пациентов с многооскольчатыми переломами ДМЛК и являются методом выбора при данной патологии [60].

Описана и применяется интрамедуллярная фиксация переломов ДМЭЛК у пожилых пациентов, однако применение этого метода фиксации остается ограниченным [61].

Гемиартропластика является одним из вариантов лечения так называемых невосстановимых переломов ДМЭЛК у пожилых активных пациентов, однако этот метод пока не получил широкого распространения [62].

Костная пластика

У пожилых пациентов с остеопорозом, оскольчатыми переломами и потерей костной массы в метафизе лучевой кости после устранения смещения и восстановления длины кости для поддержания суставной поверхности и возмещения костной массы могут использоваться различные

костные ауто- и аллотрансплантаты, а также биологические и синтетические костные заменители [63]. Некоторые авторы успешно применяли синтетический гидроксипатит у пожилых пациентов, дополняя им фиксацию спицами [64], также применяют бета-трикальцийфосфат, дополняя им фиксацию ладонной пластиной [65]. В тех случаях, когда фиксация проводится ладонной блокируемой пластиной с угловой стабильностью и восстановлен контакт крепкого ладонного кортикального слоя, использование костной пластики необязательно [63].

Осложнения

Исследование К. Lutz с соавторами, в котором анализируется уровень осложнений после хирургического и консервативного лечения у пожилых пациентов, показало, что самыми частыми осложнениями являлись нейропатия срединного нерва, инфекция области послеоперационной раны и комплексный регионарный болевой синдром. Также сообщалось о разрыве сухожилий разгибателей и рубцовом блоке сухожилий. В целом осложнения встречались чаще всего у пациентов после остеосинтеза тыльной пластиной [66].

Одно из последних рандомизированных исследований показало, что наибольшее число осложнений у пациентов возрастной группы 60 лет и старше наблюдалось после консервативного лечения из-за высокой частоты неправильного сращения. Среди хирургических методов наибольшее число осложнений наблюдалось в группе АВФ по сравнению с внутренней фиксацией ладонной пластиной и фиксацией спицами. Самым частым осложнением при фиксации спицами и АВФ была инфекция мест введения спиц или стержней, а в группе ладонной пластины — компрессионная нейропатия срединного нерва [67]. Другое рандомизированное контролируемое исследование, сравнивающее результаты хирургического (ладонная пластина) и консервативного лечения пациентов старше 65 лет, в котором уровень осложнений был выбран в качестве первичного исхода, не выявил различия в уровне осложнений между группами [68].

Систематический обзор литературы, выполненный R.J. Diaz-García с соавторами, касающийся результатов лечения нестабильных переломов ДМЛК среди пожилых пациентов, показал, что серьезные осложнения, требующие дополнительных хирургических интервенций, случаются чаще среди пациентов, перенесших хирургическое лечение, чем среди тех, кто получил консервативное лечение [69]. Другой систематический обзор Y. Chen с соавторами, анализирующий результаты различных видов хирургического и консервативного лечения, также выявил статистически значимо более высокий уровень осложнений, требующих

хирургической коррекции, в группе оперативного вмешательства [70]. Другие авторы, сравнивающие результаты хирургического лечения с помощью ладонной пластины и консервативного лечения среди пациентов 60 лет и старше, также не находят статистически значимой разницы в уровнях осложнений между группами [71, 72].

Частым осложнением переломов дистального отдела лучевой кости является неправильное сращение. Известно, что в у молодых людей смещение костных отломков и неправильное сращение приводят к значительному нарушению функции, болям, ограничению движений, развитию посттравматического артроза кистевого сустава и требуют хирургической коррекции [73]. Однако в старшей возрастной группе многие исследователи не находят корреляции между рентгенологическим и функциональным результатами [69, 74, 75]. G.N. Nelson с соавторами показали, что даже высокоактивные пациенты старше 60 лет хорошо адаптируются к неправильно сросшемуся перелому лучевой кости, и неправильное сращение не влияет на отдаленный функциональный результат [76]. У пациентов возрастной группы 80 лет и старше также не обнаружено различий в функциональных результатах в зависимости от наличия или отсутствия неправильного сращения перелома ДМЛК [77].

Несмотря на то, что большинство пациентов пожилого возраста не имеют выраженных нарушений функции и сильных болей после консервативного лечения, видимая деформация конечности может беспокоить некоторых из них, и это должно учитываться в процессе принятия решения о лечебной тактике [10]. Однако в некоторых исследованиях все-таки была выявлена взаимосвязь между плохим функциональным результатом и неудовлетворительным рентгенологическим. Например, в исследовании К. Fujii с соавторами плохой функциональный результат был ассоциирован с укорочением лучевой кости на 6 мм и более в группе пациентов 60 лет и старше [78].

Функциональные результаты

Имеются исследования, в которых показано, что при хирургическом лечении переломов ДМЛК у пациентов старшей возрастной группы ладонной блокируемой пластиной можно добиться более функционально и рентгенологически выгодных результатов в сравнении с консервативным лечением [53, 79, 80, 81]. Например, в недавнем рандомизированном контролируемом исследовании из Швеции сравнивались консервативное лечение и внутренняя фиксация ладонной блокируемой пластиной у пациентов со свежим нестабильным переломом ДМЛК в возрасте 75 лет и старше. Было показано, что результаты опросников DASH и PRWE, а также сила кулачного хвата были статис-

тически значимо лучше в группе с использованием ладонной пластины, а уровень осложнений был одинаковым в обеих группах [80].

Однако большинство исследований последних лет не выявило различия в функциональных результатах при хирургическом или консервативном лечении, несмотря на различия в рентгенологической картине [68, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90]. В рандомизированном контролируемом исследовании R. Aroga с соавторами сравнивали функциональный и рентгенологический результаты хирургического (ладонная пластина) и консервативного лечения пациентов старше 65 лет. На сроке 12 мес. не было выявлено значимых различий в объеме движений и уровне боли. В раннем послеоперационном периоде показатели опросников DASH и PRWE были ниже в группе оперированных, однако на сроках 6 и 12 мес. различий уже не наблюдалось. Пациенты из группы оперированных имели большую силу хвата кисти на всем протяжении наблюдения. Рентгенологические результаты ожидаемо были лучше в группе оперированных, однако анатомическое восстановление целостности кости не было связано с улучшением функции и большим объемом движений. Уровень осложнений был значимо ниже в группе консервативного лечения [82]. В международном мультицентровом исследовании K.C. Chung с соавторами показали, что у пациентов возрастной группы 60 лет и старше отдаленный функциональный результат через год не зависит от метода лечения, будь то внутренняя фиксация пластиной, фиксация спицами, фиксация аппаратом внешней фиксации или консервативное лечение. Несмотря на то, что в группе консервативного лечения неправильное сращение перелома возникло в 47% случаев, функциональные результаты в данной группе были удовлетворительными [85]. В одном из последних рандомизированных контролируемых исследований, в котором сравнивались результаты лечения пациентов 65 лет и старше, также не было выявлено различий в функциональных результатах по опросникам QuickDASH и PRWHE между группой хирургического лечения с помощью ладонной пластины и группой консервативного лечения [68].

Нужно отметить, что результаты исследований следует интерпретировать в контексте минимальной клинически значимой разницы. Минимальная клинически значимая разница опросника — минимальное изменение в результатах опросника, которое воспринимается пациентом как значимое изменение. Существуют методики определения этого порогового значения. Например, в одном из исследований была определена минимальная

клинически значимая разница для опросника PRWE при переломах дистального метаэпифиза лучевой кости, которая составила 11,5 баллов [91]. Для опросника DASH минимальная клинически значимая разница при переломах лучевой кости не определялась, но в исследовании после декомпрессии локтевого нерва она составила 7 баллов [92], а в исследовании при различных патологиях руки — 10,83 балла [93]. Концепция минимальной клинически значимой разницы предлагается в качестве нового стандарта для определения эффективности лечения и удовлетворенности пациента результатами лечения. Если разница в результатах между сравниваемыми группами не превышает порогового значения, то эта разница не считается клинически значимой, несмотря на то, что она может быть статистически значимой. Например, последние систематические обзоры и метаанализы, посвященные сравнению хирургического и консервативного лечения ДМЛК у пожилых пациентов, выявляют статистически значимую разницу в результатах опросника DASH между группами в 5,9 баллов [72] и в 4,03 балла [94], однако, поскольку эта разница не превышает самую низкую опубликованную минимальную клинически значимую разницу для опросника DASH, авторы делают вывод о том, что выявленная разница не имеет клинической значимости. Другие систематические обзоры и метаанализы, посвященные сравнению хирургического и консервативного лечения пациентов пожилого возраста, также не выявили различия в отдаленных результатах между группами сравнения [69, 70, 71].

Нужно отметить, что в исследованиях ряда авторов функциональные результаты на ранних сроках наблюдения (6 нед. — 3 мес.) были лучше в группе хирургического лечения с использованием ладонной пластины [72, 82, 85]. Эффект исчезал на отдаленных сроках наблюдения (1 год), однако результаты могут свидетельствовать о том, что скорость восстановления при хирургическом вмешательстве ладонной пластиной выше, и оно может быть рекомендовано высокоактивным пациентам, людям, использующим вспомогательные средства для ходьбы, а также тем, кому принципиально важна скорость восстановления.

Более того, стоит отметить, что группы пациентов в исследованиях, систематических обзорах и метаанализах остаются гетерогенными. В большинстве из них включаются пациенты с разными типами переломов, в них не учитывается уровень активности пациентов до травмы, их функциональные потребности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На отдаленных сроках наблюдения большинство исследований показали отсутствие существенных различий в функциональных результатах между хирургическим и консервативным лечением переломов ДМЛК у пожилых пациентов, несмотря на различия в рентгенологических результатах. Поэтому для большинства пациентов данной

возрастной группы оптимальным методом лечения может быть консервативное. Хирургическое вмешательство с использованием ладонной блокируемой пластины может быть оправдано для некоторых групп пожилых пациентов, так как эта методика может ускорить их восстановление после травмы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Не требуется.

DISCLAIMERS

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. Not required.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Nellans K.W., Kowalski E., Chung K.C. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28:113-125. doi: 10.1016/j.hcl.2012.02.001.
- Jerrhag D., Englund M., Karlsson M.K., Rosengren B.E. Epidemiology and time trends of distal forearm fractures in adults – a study of 11.2 million person-years in Sweden. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):240. doi: 10.1186/s12891-017-1596-z.
- Stirling E.R.B., Johnson N.A., Dias J.J. Epidemiology of distal radius fractures in a geographically defined adult population. *J Hand Surg Eur Vol.* 2018;43(9):974-982. doi: 10.1177/1753193418786378.
- Viberg B., Tofte S., Rønnegaard A.B., Jensen S.S., Karimi D., Gundtoft P.H. Changes in the incidence and treatment of distal radius fractures in adults – a 22-year nationwide register study of 276,145 fractures. *Injury.* 2023;54(7):110802. doi: 10.1016/j.injury.2023.05.033.
- Rundgren J., Bojan A., Mellstrand Navarro C., Enocson A. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):88. doi: 10.1186/s12891-020-3097-8.
- Brenner H., Arndt V. Epidemiology in aging research. *Exp Gerontol.* 2004;39(5):679-686. doi: 10.1016/j.exger.2004.02.006.
- Sabharwal S., Wilson H., Reilly P., Gupte C.M. Heterogeneity of the definition of elderly age in current orthopaedic research. *Springerplus.* 2015;4:516. doi: 10.1186/s40064-015-1307-x.
- Соломянник И.А., Загородний Н.В., Родионова С.С., Дорохин А.И., Коньшина А.В., Горбатюк Д.С. и др. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, организация травматолого-ортопедической помощи в Российской Федерации. Под ред. С.П. Миронова. Москва; 2022. с. 150-153. Solomyannik I.A., Zagorodnii N.V., Rodionova C.C., Dorokhin A.I., Kon'shina A.V., Gorbatyuk D.S. et al. Injury rate, orthopedic morbidity, organization of trauma and orthopedic care in the Russian Federation. Ed. by S.P. Mironov. Moscow; 2022. p. 150-153.
- Flinkkilä T., Sirniö K., Hippilä M., Hartonen S., Ruuhela R., Ohtonen P. et al. Epidemiology and seasonal variation of distal radius fractures in Oulu, Finland. *Osteoporos Int.* 2011;22(8):2307-2312. doi: 10.1007/s00198-010-1463-3.
- Levin L.S., Rozell J.C., Pulos N. Distal Radius Fractures in the Elderly. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25(3):179-187. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00676.
- Raudasoja L., Aspinen S., Vastamäki H., Ryhänen J., Hulkkonen S. Epidemiology and Treatment of Distal Radius Fractures in Finland – A Nationwide Register Study. *J Clin Med.* 2022;11(10):2851. doi: 10.3390/jcm11102851.
- Giladi A.M., Shauver M.J., Ho A., Zhong L., Kim H.M., Chung K.C. Variation in the Incidence of Distal Radius Fractures in the US Elderly as Related to Slippery Weather Conditions. *Plast Reconstr Surg.* 2014;133(2):321-332. doi: 10.1097/01.prs.0000436796.74305.38.
- Solvang H.W., Nordheggen R.A., Clementsen S., Hammer O.-L., Randsborg P.-H. Epidemiology of distal radius fracture in Akershus, Norway, in 2010-2011. *J Orthop Surg.* 2018;13(1):199. doi: 10.1186/s13018-018-0904-0.
- Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И. Эпидемиология остеопороза и переломов. В кн.: *Руководство по остеопорозу.* Под ред. Л.И. Беневоленской. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2003. p. 10-55. Mikhailov E.E., Benevolenskaya L.I. In: *A guide to osteoporosis.* Ed. by L.I. Benevolenskaya. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy; 2003. p. 10-55.
- Oyen J., Brudvik C., Gjesdal C.G., Tell G.S., Lie S.A., Hove L.M. Osteoporosis as a risk factor for distal radial fractures: a case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:348-356. doi: 10.2106/JBJS.J.00303.
- Barrett-Connor E., Sajjan S.G., Siris E.S., Miller P.D., Chen Y.-T., Markson L.E. Wrist fracture as a predictor of future fractures in younger versus older postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment (NORA). *Osteoporos Int.* 2008;19(5):607-613. doi: 10.1007/s00198-007-0508-8.

17. Chen C.-W., Huang T.-L., Su L.-T., Kuo Y.-C., Wu S.-C., Li C.-Y. et al. Incidence of subsequent hip fractures is significantly increased within the first month after distal radius fracture in patients older than 60 years. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(1):317-321. doi: 10.1097/ta.0b013e31824bb325.
18. Lewiecki E.M., Watts N.B., McClung M.R., Petak S.M., Bachrach L.K., Shepherd J.A. et al. Official positions of the international society for clinical densitometry. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(8):3651-3655. doi: 10.1210/jc.2004-0124.
19. Евстигнеева Л.П., Кузнецова Е.В., Низамутдинова Р.М., Васев А.В., Лаврентьев А.С. Диагностика и лечение остеопороза у пациентов старших возрастных групп после низкотравматического перелома лучевой кости. *Остеопороз и остеопатии.* 2016;19(2):22. doi: 10.14341/osteo2016222-22.
Evstigneeva L.P., Kuznetsova E.V., Nizamutdinova R.M., Vasev A.V., Lavrent'ev A.S. Diagnosis and treatment of osteoporosis in patients of older age groups after a low-traumatic fracture of the radius. *Osteoporosis and Bone Diseases.* 2016;19(2):22. (In Russian). doi: 10.14341/osteo2016222-22
20. Clayton R.A.E., Gaston M.S., Ralston S.H., Court-Brown C.M., McQueen M.M. Association between decreased bone mineral density and severity of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(3):613-619. doi: 10.2106/JBJS.H.00486.
21. Fitzpatrick S.K., Casemyr N.E., Zurakowski D., Day C.S., Rozental T.D. The effect of osteoporosis on outcomes of operatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg.* 2012;37(10):2027-2034. doi: 10.1016/j.jhbsa.2012.06.025.
22. Hooper R.C., Zhou N., Wang L., Shauver M.J., Chung K.C., WRIST Group. Pre-injury activity predicts outcomes following distal radius fractures in patients age 60 and older. *PLoS One.* 2020;15(5):e0232684. doi: 10.1371/journal.pone.0232684.
23. Niver G.E., Ilyas A.M. Carpal tunnel syndrome after distal radius fracture. *Orthop Clin North Am.* 2012;43(4):521-527. doi: 10.1016/j.ocl.2012.07.021.
24. Mauck B.M., Swigler C.W. Evidence-Based Review of Distal Radius Fractures. *Orthop Clin North Am.* 2018;49(2):211-222. doi: 10.1016/j.ocl.2017.12.001.
25. Arora R., Gabl M., Erhart S., Schmidle G., Dallapozza C., Lutz M. Aspects of Current Management of Distal Radius Fractures in the Elderly Individuals. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2011;2 (5-6):187-194. doi: 10.1177/2151458511426874.
26. Lawson A., Naylor J., Mittal R., Kale M., Xuan W., Harris I.A. Does Radiographic Alignment Correlate With Patient-Reported Functional Outcomes and Posttreatment Complications in Older Patients Treated for Wrist Fractures? *J Hand Surg.* 2023;48(6):533-543. doi: 10.1016/j.jhbsa.2023.02.012.
27. Dayican A., Unal V.S., Ozkurt B., Portakal S., Nuhoglu E., Tumor M.A. Conservative treatment in intra-articular fractures of the distal radius: a study on the functional and anatomic outcome in elderly patients. *Yonsei Med J.* 2003;44(5):836-840. doi: 10.3349/ymj.2003.44.5.836.
28. Beumer A., McQueen M.M. Fractures of the distal radius in low-demand elderly patients: closed reduction of no value in 53 of 60 wrists. *Acta Orthop Scand.* 2003;74(1): 98-100. doi: 10.1080/00016470310013743.
29. Caruso G., Tonon F., Gildone A., Andreotti M., Altavilla R., Valentini A. et al. Below-elbow or above-elbow cast for conservative treatment of extra-articular distal radius fractures with dorsal displacement: a prospective randomized trial. *J Orthop Surg.* 2019;14(1):477. doi: 10.1186/s13018-019-1530-1.
30. Gamba C., Fernandez F.A.M., Llavall M.C., Diez X.L., Perez F.S. Which immobilization is better for distal radius fracture? A prospective randomized trial. *Int Orthop.* 2017;41(9):1723-1727. doi: 10.1007/s00264-017-3518-y.
31. Park M.J., Kim J.P., Lee H.I., Lim T.K., Jung H.S., Lee J.S. Is a short arm cast appropriate for stable distal radius fractures in patients older than 55 years? A randomized prospective multicentre study. *J Hand Surg Eur Vol.* 2017;42(5):487-492. doi: 10.1177/1753193417690464.
32. Ax M., Reito A., Hevonkorpi T.P., Palola V., Kukkonen J., Luukkala T. et al. A comparison of the functional results and costs of functional cast and volar-flexion ulnar deviation cast at 2-year follow-up in 105 patients aged 65 and older with dorsally displaced distal radius fracture: A randomized controlled trial. *PLoS One.* 2023;18(4):e0283946. doi: 10.1371/journal.pone.0283946.
33. Lafontaine M., Delincé P., Hardy D., Simons M. Instability of fractures of the lower end of the radius: apropos of a series of 167 cases. *Acta Orthop Belg.* 1989;55:203-216. (In French).
34. Makhni E.C., Ewald T.J., Kelly S., Day C.S. Effect of patient age on the radiographic outcomes of distal radius fractures subject to nonoperative treatment. *J Hand Surg.* 2008;33(8):1301-1308. doi: 10.1016/j.jhbsa.2008.04.031.
35. Neidenbach P., Audigé L., Wilhelmi-Mock M., Hanson B., De Boer P. The efficacy of closed reduction in displaced distal radius fractures. *Injury.* 2010;41(6):592-598. doi: 10.1016/j.injury.2009.10.055.
36. Hassellund S.S., Oftebro I., Williksen J.H., Søreide E., Madsen J.E., Frihagen F. Closed reduction of dorsally displaced distal radius fractures in the elderly provided improved final radiographic results. *J Orthop Surg.* 2023;18(1):247. doi: 10.1186/s13018-023-03733-5.
37. Hoffer A.J., St George S.A., Banaszek D.K., Roffey D.M., Broekhuysen H.M., Potter J.M. If at first you don't succeed, should you try again? The efficacy of repeated closed reductions of distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143(8):5095-5103. doi: 10.1007/s00402-023-04904-z.
38. Schermann H., Kadar A., Dolkart O., Atlan F., Rosenblatt Y., Pritsch T. Repeated closed reduction attempts of distal radius fractures in the emergency department. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018;138(4):591-596. doi: 10.1007/s00402-018-2904-2.
39. Strohm P.C., Müller C.A., Boll T., Pfister U. Two procedures for Kirschner wire osteosynthesis of distal radial fractures. A randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(12): 2621-2628. doi: 10.2106/00004623-200412000-00006.
40. Yoon A.P., Shauver M.J., Hutton D.W., Chung K.C., WRIST Group. Cost-Effectiveness of Treatments after Closed Extraarticular Distal Radius Fractures in Older Adults from the WRIST Clinical Trial. *Plast Reconstr Surg.* 2021;147(2):240e-252e. doi: 10.1097/PRS.00000000000007528.
41. Wong T.C., Chiu Y., Tsang W.L., Leung W.Y., Yam S.K., Yeung S.H. Casting versus percutaneous pinning for extra-articular fractures of the distal radius in an elderly Chinese population: a prospective randomised controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010;35(3):202-208. doi: 10.1177/1753193409339941.

42. Yigit Ş. Comparative results of radius distal AO type C1 fractures of elderly women by two different techniques. *Acta Bio-Medica Atenei Parm.* 2020;91(2):315-321. doi: 10.23750/abm.v91i2.8712.
43. Ochman S., Frerichmann U., Armsen N., Raschke M.J., Meffert R.H. Is use of the fixateur externe no longer indicated for the treatment of unstable radial fracture in the elderly? *Unfallchirurg.* 2006;109(12):1050-1057. (In German). doi: 10.1007/s00113-006-1166-6.
44. Atroshi I., Brogren E., Larsson G.-U., Kloow J., Hofer M., Berggren A.-M. Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures: a randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* 2006;77(3):445-453. doi: 10.1080/17453670610046389.
45. Aktekin C.N., Altay M., Gursoy Z., Aktekin L.A., Ozturk A.M., Tabak A.Y. Comparison between external fixation and cast treatment in the management of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *J Hand Surg.* 2010;35(5):736-742. doi: 10.1016/j.jhsa.2010.01.028.
46. Földhazy Z., Ahrengart L. External fixation versus closed treatment of displaced distal radial fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *Curr Orthop Pract.* 2010;21(3):288-295. doi: 10.1097/BCO.0b013e3181cd6513.
47. Huang Y.-Y., Lin T.-Y., Chen C.-H., Chou Y.-C., Su C.-Y. Surgical outcomes of elderly patients aged more than 80 years with distal radius fracture: comparison of external fixation and locking plate. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):91. doi: 10.1186/s12891-020-3101-5.
48. Geissler W.B. Management Distal Radius and Distal Ulnar Fractures with Fragment Specific Plate. *J Wrist Surg.* 2013;2(2):190-194. doi: 10.1055/s-0033-1341409.
49. Beharrie A.W., Beredjikian P.K., Bozentka D.J. Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J Orthop Trauma.* 2004;18(10):680-686. doi: 10.1097/00005131-200411000-00005.
50. Jupiter J.B., Ring D., Weitzel P.P. Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg.* 2002;27(4):714-723. doi: 10.1053/jhsu.2002.34007.
51. Orbay J.L., Fernandez D.L. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg.* 2004;29(1):96-102. doi: 10.1016/j.jhsa.2003.09.015.
52. Figl M., Weninger P., Jurkowitsch J., Hofbauer M., Schauer J., Leixnering M. Unstable distal radius fractures in the elderly patient – volar fixed-angle plate osteosynthesis prevents secondary loss of reduction. *J Trauma.* 2010;68(4):992-998. doi: 10.1097/TA.0b013e3181b99f71.
53. Martinez-Mendez D., Lizaur-Utrilla A., de-Juan-Herrero J. Intra-articular distal radius fractures in elderly patients: a randomized prospective study of casting versus volar plating. *J Hand Surg Eur Vol.* 2018;43(2):142-147. doi: 10.1177/1753193417727139.
54. Jakubietz R.G., Gruenert J.G., Kloss D.F., Schindele S., Jakubietz M.G. A randomised clinical study comparing palmar and dorsal fixed-angle plates for the internal fixation of AO C-type fractures of the distal radius in the elderly. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33(5):600-604. doi: 10.1177/1753193408094706.
55. Marcheix P.S., Dotzis A., Benkö P.E., Siegler J., Arnaud J.P., Charissoux J.L. Extension fractures of the distal radius in patients older than 50: a prospective randomized study comparing fixation using mixed pins or a palmar fixed-angle plate. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010;35(8):646-651. doi: 10.1177/1753193410364179.
56. Schmelzer-Schmied N., Wieloch P., Martini A.K., Daecke W. Comparison of external fixation, locking and non-locking palmar plating for unstable distal radius fractures in the elderly. *Int Orthop.* 2009;33(3):773-778. doi: 10.1007/s00264-007-0504-9.
57. Mellstrand Navarro C., Brolund A., Ekholm C., Heintz E., Hoxha Ekström E., Josefsson P.O. et al. Treatment of radius or ulna fractures in the elderly: A systematic review covering effectiveness, safety, economic aspects and current practice. *PloS One.* 2019;14(3):e0214362. doi: 10.1371/journal.pone.0214362.
58. Franovic S., Pietroski A.D., Druskovich K., Page B., Burdick G.B., Fathima B. et al. A Cost-Effectiveness Analysis of the Various Treatment Options for Distal Radius Fractures. *J Hand Surg Glob Online.* 2022;5(2):169-177. doi: 10.1016/j.jhsg.2022.11.007.
59. Lauder A., Agnew S., Bakri K., Allan C.H., Hanel D.P., Huang J.I. Functional Outcomes Following Bridge Plate Fixation for Distal Radius Fractures. *J Hand Surg.* 2015;40(8):1554-1562. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.05.008.
60. Richard M.J., Katolik L.I., Hanel D.P., Wartinbee D.A., Ruch D.S. Distraction plating for the treatment of highly comminuted distal radius fractures in elderly patients. *J Hand Surg.* 2012;37(5):948-956. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.02.034.
61. Falk S.S.I., Mittlmeier T., Gradl G. Results of geriatric distal radius fractures treated by intramedullary fixation. *Injury.* 2016;47 Suppl 7:S31-S35. doi: 10.1016/S0020-1383(16)30851-8.
62. Anger F., Legré R., Nguyen M.K. Results of wrist hemiarthroplasty for comminuted distal radius fractures in independent elderly people: A retrospective study on eleven patients. *Hand Surg Rehabil.* 2019;38(3):150-156. doi: 10.1016/j.hansur.2018.11.004.
63. Ozer K., Chung K.C. The use bone grafts and substitutes in the treatment of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28(2):217-223. doi: 10.1016/j.hcl.2012.02.004.
64. Hegde C., Shetty V., Wasnik S., Ahammed I., Shetty V. Use of bone graft substitute in the treatment for distal radius fractures in elderly. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23(6):651-656. doi: 10.1007/s00590-012-1057-1.
65. Funayama T., Noguchi H., Kumagai H., Sato K., Yoshioka T., Yamazaki M. Unidirectional porous beta-tricalcium phosphate and hydroxyapatite artificial bone: a review of experimental evaluations and clinical applications. *J Artif Organs.* 2021;24(2):103-110. doi: 10.1007/s10047-021-01270-8.
66. Lutz K., Yeoh K.M., MacDermid J.C., Symonette C., Grewal R. Complications associated with operative versus nonsurgical treatment of distal radius fractures in patients aged 65 years and older. *J Hand Surg.* 2014;39(7):1280-1286. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.04.018.
67. Chung K.C., Malay S., Shauver M.J., Kim H.M., WRIST Group. Assessment of Distal Radius Fracture Complications Among Adults 60 Years or Older: A Secondary Analysis of the WRIST Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2019;2(1):e187053. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2018.7053.

68. Thorninger R., Wæver D., Tjørnild M., Lind M., Rölling J.D. VOLCON: a randomized controlled trial investigating complications and functional outcome of volar plating vs casting of unstable distal radius fractures in patients older than 65 years. *J Orthop Traumatol.* 2022;23(1):54. doi: 10.1186/s10195-022-00673-4.
69. Diaz-Garcia R.J., Oda T., Shauver M.J., Chung K.C. A Systematic Review of Outcomes and Complications of Treating Unstable Distal Radius Fractures in the Elderly. *J Hand Surg.* 2011;36(5):824-835.e2. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.02.005.
70. Chen Y., Chen X., Li Z., Yan H., Zhou F., Gao W. Safety and Efficacy of Operative Versus Nonsurgical Management of Distal Radius Fractures in Elderly Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Hand Surg.* 2016;41(3):404-413. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.12.008.
71. Li Q., Ke C., Han S., Xu X., Cong Y.-X., Shang K. et al. Nonoperative treatment versus volar locking plate fixation for elderly patients with distal radial fracture: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg.* 2020;15(1):263. doi: 10.1186/s13018-020-01734-2.
72. Stephens A.R., Presson A.P., McFarland M.M., Zhang C., Sirmio K., Mulders M.A.M. et al. Volar Locked Plating Versus Closed Reduction and Casting for Acute, Displaced Distal Radial Fractures in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102(14):1280-1288. doi: 10.2106/JBJS.19.01442.
73. Голубев И.О., Крупаткин А.И., Максимов А.А., Меркулов М.В., Бушуев О.М., Ширяева Г.Н. и др. Хирургическое лечение неправильно сросшихся переломов дистального метаэпифиза лучевой кости. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2013;20(5):51-58. doi: 10.17816/vto201320351-58.
- Golubev I.O., Krupatkin A.I., Maksimov A.A., Merkulov M.V., Bushuev O.M., Shiryayeva G.N. et al. Surgical Treatment of Malunited Fractures of Radius Distal Metaepiphysis. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2013;20(5):51-58. (In Russian). doi: 10.17816/vto201320351-58.
74. Amorosa L.F., Vitale M.A., Brown S., Kaufmann R.A. A functional outcomes survey of elderly patients who sustained distal radius fractures. *Hand (N Y).* 2011;6(3):260-267. doi: 10.1007/s11552-011-9327-7.
75. Jaremko J.L., Lambert R.G.W., Rowe B.H., Johnson J.A., Majumdar S.R. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clin Radiol.* 2007;62(1):65-72. doi: 10.1016/j.crad.2006.08.013.
76. Nelson G.N., Stepan J.G., Osei D.A., Calfee R.P. The Impact of Patient Activity Level on Wrist Disability after Distal Radius Malunion in Older Adults. *J Orthop Trauma.* 2015;29(4):195-200. doi: 10.1097/BOT.0000000000000235.
77. Clement N.D., Duckworth A.D., Court-Brown C.M., McQueen M.M. Distal radial fractures in the superelderly: does malunion affect functional outcome? *ISRN Orthop.* 2014;2014:189803. doi: 10.1155/2014/189803.
78. Fujii K., Henmi T., Kanematsu Y., Mishiro T., Sakai T., Terai T. Fractures of the distal end of radius in elderly patients: a comparative study of anatomical and functional results. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2002;10(1):9-15. doi: 10.1177/230949900201000103.
79. Hung L.P., Leung Y.F., Ip W.Y., Lee Y.L. Is locking plate fixation a better option than casting for distal radius fracture in elderly people? *Hong Kong Med J.* 2015;21:407-410. doi: 10.12809/hkmj144440.
80. Saving J., Severin Wahlgren S., Olsson K., Enocson A., Ponzer S., Sköldenberg O. et al. Nonoperative Treatment Compared with Volar Locking Plate Fixation for Dorsally Displaced Distal Radial Fractures in the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(11):961-969. doi: 10.2106/JBJS.18.00768.
81. Sirmio K., Leppilahti J., Ohtonen P., Flinkkilä T. Early palmar plate fixation of distal radius fractures may benefit patients aged 50 years or older: a randomized trial comparing 2 different treatment protocols. *Acta Orthop.* 2019;90(2):123-128. doi: 10.1080/17453674.2018.1561614.
82. Arora R., Lutz M., Deml C., Krappinger D., Haug L., Gabl M. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(23):2146-2153. doi: 10.2106/JBJS.J.01597.
83. Arora R., Gabl M., Gschwentner M., Deml C., Krappinger D., Lutz M. A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating. *J Orthop Trauma.* 2009;23(4):237-242. doi: 10.1097/BOT.0b013e31819b24e9.
84. Bartl C., Stengel D., Bruckner T., Gebhard F., ORCHID Study Group. The treatment of displaced intra-articular distal radius fractures in elderly patients. *Dtsch Arzteblatt Int.* 2014;111(46):779-787. doi: 10.3238/arztebl.2014.0779.
85. Chung K.C., Kim H.M., Malay S., Shauver M.J., Wrist and Radius Injury Surgical Trial Group. The Wrist and Radius Injury Surgical Trial: 12-Month Outcomes from a Multicenter International Randomized Clinical Trial. *Plast Reconstr Surg.* 2020;145(6):1054e-1066e. doi: 10.1097/PRS.00000000000006829.
86. Hassellund S.S., Williksen J.H., Laane M.M., Pripp A., Rosales C.P., Karlsen Ø. et al. Cast immobilization is non-inferior to volar locking plates in relation to QuickDASH after one year in patients aged 65 years and older: a randomized controlled trial of displaced distal radius fractures. *Bone Jt J.* 2021;103-B(2):247-255. doi: 10.1302/0301-620X.103B2.BJJ-2020-0192.R2.
87. Lawson A., Naylor J., Buchbinder R., Ivers R., Balogh Z., Smith P. et al. A Combined Randomised and Observational Study of Surgery for Fractures In the distal Radius in the Elderly (CROSSFIRE): a statistical analyses plan. *Trials.* 2020;21(1):651. doi: 10.1186/s13063-020-4228-0.
88. Shaikh S.A., Tahir M., Ahmed N., Maniglio M. Conservative management versus volar plating for dorsally displaced distal radius fractures in the elderly: A randomized control trial. *Pak J Med Sci.* 2023;39(3):891-897. doi: 10.12669/pjms.39.3.6522.
89. Tahir M., Khan Zimri F., Ahmed N., Rakhio Jamali A., Mehboob G., Watson K.R. et al. Plaster immobilization versus anterior plating for dorsally displaced distal radial fractures in elderly patients in Pakistan. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021;46(6):647-653. doi: 10.1177/1753193420977780.
90. Testa G., Vescio A., Di Masi P., Bruno G., Sessa G., Pavone V. Comparison between Surgical and Conservative Treatment for Distal Radius Fractures in Patients over 65 Years. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(2):26. doi: 10.3390/jfkm4020026.

91. Walenkamp M.M., de Muinck Keizer R.J., Goslings J.C., Vos L.M., Rosenwasser M.P., Schep N.W. The Minimum Clinically Important Difference of the Patient-rated Wrist Evaluation Score for Patients With Distal Radius Fractures. *Clin Orthop*. 2015;473(10):3235-3241. doi: 10.1007/s11999-015-4376-9.
92. Malay S., SUN Study Group, Chung K.C. The minimal clinically important difference after simple decompression for ulnar neuropathy at the elbow. *J Hand Surg Am*. 2013;38(4):652-659. doi: 10.1016/j.jhssa.2013.01.022.
93. Franchignoni F., Vercelli S., Giordano A., Sartorio F., Bravini E., Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(1):30-39. doi: 10.2519/jospt.2014.4893.
94. Gutiérrez-Espinoza H., Araya-Quintanilla F., Olgún-Huerta C., Gutiérrez-Monclus R., Valenzuela-Fuenzalida J., Román-Veas J. et al. Effectiveness of surgical versus conservative treatment of distal radius fractures in elderly patients: A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022;108(5):103323. doi: 10.1016/j.otsr.2022.103323.

Сведения об авторах

✉ Латыпов Нияз Альбертович
Адрес: Россия, 127299, г. Москва, ул. Приорова, д. 10
<https://orcid.org/0000-0001-6309-7119>
e-mail: niyaz.a.latypov@gmail.com
Голубев Игорь Олегович — д-р мед. наук, профессор
<https://orcid.org/0000-0002-1291-5094>
e-mail: Iog305@mail.ru

Authors' information

✉ Niyaz A. Latypov
Address: 10, Priorova st., Moscow, 127299, Russia
<https://orcid.org/0000-0001-6309-7119>
e-mail: niyaz.a.latypov@gmail.com
Igor O. Golubev — Dr. Sci. (Med.), Professor
<https://orcid.org/0000-0002-1291-5094>
e-mail: Iog305@mail.ru