

Крюков Е.В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Гречухин Д.А.

© Коллектив авторов, 2019

УДК: [611.717.5+616-001.513]+[616-089:616.71-001.5-089.227.84]

DOI: 10.35571/RMSJ.2019.2.002



Многоэтапное лечение оскольчатого внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости с применением спицевого аппарата наружной фиксации

Крюков Е.В.¹, Брижань Л.К.^{1,2}, Давыдов Д.В.^{1,3}, Гречухин Д.А.¹

¹ ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» МО РФ; Госпитальная пл., д. 3, Москва, Россия, 105094

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Москва, Россия, 105203

³ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России; ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198

АННОТАЦИЯ

Введение. Перелом дистального метаэпифиза лучевой кости — самый частый перелом у человека. Большинство авторов рекомендует оперативное лечение при оскольчатом внутрисуставном переломе. Предложено большое количество различных методов оперативного лечения, тем не менее, на настоящий момент статистически не выявлено значительного превосходства какого-то одного метода над другими в долгосрочной перспективе наблюдения. При оскольчатом переломе дистального метаэпифиза лучевой кости предложено использование спицевого аппарата внешней фиксации в качестве этапного лечения (первичной иммобилизации) на период от травмы до окончательного остеосинтеза волярной пластиной с угловой стабильностью винтов.

Целью исследования являлось определение эффективности и целесообразности использования аппарата наружной фиксации на этапе первичной иммобилизации оскольчатых внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости перед остеосинтезом пластиной на следующем этапе лечения.

В задачи исследования входило проведение сравнительного анализа ранних и отдаленных результатов оперативного хирургического лечения — остеосинтеза пластиной у пациентов с оскольчатыми внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости при использовании аппарата наружной фиксации в качестве первичной иммобилизации и при применении закрытой репозиции с последующей предоперационной иммобилизацией классической тыльной гипсовой лонгетной повязкой.

Пациенты и методы. Исследование построено на анализе результатов хирургического лечения 81 пациента с оскольчатым переломом дистального метаэпифиза лучевой кости. Данные переломы считаются нестабильными и консервативный метод лечения не является предпочтительным. Пациенты были разделены на 2 группы по 41 и 40 человек. У пациентов первой группы (группа контроля) на первом этапе была применена закрытая репозиция с последующей предоперационной иммобилизацией классической тыльной гипсовой лонгетной повязкой. Пациентам второй группы (группа исследования) сразу при поступлении в качестве первого этапа лечения выполнена внеочаговая фиксация лучезапястного сустава с его дистракцией в аппарате наружной фиксации (АНФ) без попыток закрытой ручной репозиции. Через несколько дней после уменьшения отека, пациентам обеих групп выполнялась открытая репозиция с остеосинтезом лучевой кости ладонной пластиной с угловой стабильностью винтов. Для оценки функции верхней конечности в послеоперационном периоде использовали опросник DASH. Результаты оценивали через 3, 6, 12 и 18 месяцев.

Результаты и обсуждение. В раннем послеоперационном периоде, через 3 месяца после операции с применением спицевого АНФ в качестве этапного метода лечения выявлено достоверное улучшение функции верхней конечности (оцененной по DASH). Через 1,5 года после оперативного лечения статистически достоверной разницы в результате лечения выявлено не было. Мы предполагаем, что дистракция в кистевом суставе с применением АНФ ускоряет уменьшение отека в предоперационном периоде и облегчает последующую репозицию при остеосинтезе лучевой кости.

Ключевые слова: перелом дистального метаэпифиза лучевой кости, аппарат наружной фиксации, АНФ, внешняя фиксация, DASH, многоэтапное лечение

Для корреспонденции: Гречухин Дмитрий Александрович, e-mail: dr.grechukhin@gmail.com

Для цитирования: Крюков Е.В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Гречухин Д.А. Многоэтапное лечение оскольчатого внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости с применением спицевого аппарата наружной фиксации // Российский медико-социальный журнал. 2019. N2. С. 21-28. doi: 10.35571/RMSJ.2019.2.002

© Authors, 2019

DOI: 10.35571/RMSJ.2019.2.002



Staged treatment of multifragmentary intraarticular distal radius fracture with the temporary use of Ilizarov external fixator

Evgeniy V. Kryukov¹, Leonid K. Brizhan'^{1,2}, Denis V. Davydov^{1,3}, Dmitriy A. Grechuhin¹

¹Burdenko Main Military Clinical Hospital; 3, Gospitalnaya square, Moscow, 105229, Russian Federation;

²Pirogov National Medical and Surgical Center; 70, Nizhnyaya Pervomayskaya st., Moscow, 105203, Russian Federation

³RUDN University; 6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Distal radius fracture is the most frequent fracture in humans. Most authors recommend surgical treatment for intraarticular fracture. A large number of different methods of surgical treatment have been proposed. However, in the long-term treatment no significant superiority of any one method over others has been statistically revealed.

Objectives. To study the results of using of Ilizarov external fixation as primary fixation (first step treatment) for the period from injury to final ORIF with a volar locked plate.

Patients and methods. The study is based on the analysis of the results of surgical treatment of 81 patients with multifragmentary intraarticular distal radius fractures. These fractures are considered unstable and conservative treatment is not preferred. Patients were divided into 2 groups of 41 and 40 people. In patients of the first group (control group), at the first stage, a closed reduction was applied followed by preoperative immobilization with a classical cast bandage. Patients of the second group (study group) as the first stage of treatment performed fixation of the wrist joint with its distraction in the bridge Ilizarov external fixator. In a few days after reducing swelling all patient had ORIF with volar locked plate. To assess the function of the upper limb in the postoperative period, a DASH questionnaire was used. The results were evaluated at 3,6,12 and 18 months.

Results and discussion. In 3 months after surgery revealed a significant improvement in the function of the upper limb (estimated by DASH). After 1.5 years after surgical treatment, no statistically significant difference in the result of treatment was revealed. We suppose that distraction of the wrist joint with Ilizarov external fixator accelerates reducing swelling in preoperative period of time and can improve reduction during ORIF.

Key words: distal radius fracture, external fixation, DASH, staged treatment.

For correspondence: Dmitriy A. Grechuhin, e-mail: dr.grechukhin@gmail.com

For citation: Kryukov EV, Brizhan LK, Davydov DV, Grechuhin DA. Staged treatment of multifragmentary intraarticular distal radius fracture with the temporary use of Ilizarov external fixator. *Russian Medical and Social Journal*. 2019;1(2):21-28. (In Russ.) doi: 10.35571/RMSJ.2019.2.002

Список сокращений

АНФ – аппарат наружной фиксации

DASH - Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand =

[Опросник] неспособности верхних конечностей.

ORIF - open reduction internal fixation = открытая репозиция, погружной остеосинтез

Введение

Оскольчатый внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза лучевой кости является частым повреждением, которое требует оперативного вмешательства [1,2]. По данным зарубежной литературы частота встречаемости этой патологии составляет 2 случая на 1000 населения в год. Частота встречаемости этой патологии имеет два возрастных пика, приходящиеся на молодой возраст 18-25 лет и пожилой - более 65 лет. Методики лечения пациентов данных возрастных групп могут несколько различаться. Молодые пациенты нуждаются в скорейшем возвращении к активному образу жизни, приоритетом для пожилых пациентов является возврат к привычной бытовой активности [2,3]. Дискуссионным является вопрос классификации переломов дистального метаэпифиза. На протя-

жении более чем 200 лет этой проблеме уделялось достаточное количество исследований. Авторитетные хирурги Pouteau, Colles, Barton, Goyrand, Smith значительно расширили понимание травмы дистального метаэпифиза лучевой кости, тем не менее в течение долгого времени не было выработано единой классификации. На конгрессах Международной федерации обществ кистевых хирургов (International Federation of Societies for Surgery of the Hand - IFSSH) были предложены 3 наиболее удачных классификации:

1) классификация Rayhack, в дальнейшем модифицированная Cooney в клинике Mayo [4-7]: переломы дистального конца лучевой кости подразделяются на внутрисуставные и внесуставные, а также на стабильные и нестабильные, что позволяет достаточно четко определить показания к выбору метода лечения;

Крюков Е.В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Гречухин Д.А.

2) классификация Fernandez [8,9]: к первой группе относятся внесуставные переломы в результате сгибательных или разгибательных сил (переломы Colles и Smith). Такие переломы считаются стабильными, хорошо поддаются закрытой репозиции. Ко второй группе относятся переломы в результате действия «срезающих» сил с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (переломы Barton, Hutchinson). К третьей группе относятся компрессионные внутрисуставные переломы, как правило, не поддающимися закрытой репозиции. К четвертой группе относятся переломо-вывихи дистального отдела предплечья с отрывом небольших костных фрагментов в местах прикрепления связочного аппарата – такие повреждения являются нестабильными и не поддаются закрытой репозиции. К пятой группе относятся многооскольчатые переломы, переломы с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности, переломы с ротацией фрагментов – такие переломы относятся к высокоэнергетическим повреждениям, им нередко сопутствуют повреждения сухожилий, сосудов и нервов;

3) классификация Muller [10,11] включает в себя 3 основных типа (А, В, С), 9 групп (А1, А2, А3, В1, В2, В3, С1, С2, С3) и 27 подгрупп. Тяжесть повреждения, сложность лечения возрастает от типа А к типу С; прогностически переломы типа А наиболее благоприятны. К типу А относятся внесуставные переломы, к типу В — неполные внутрисуставные переломы, к типу С — полные внутрисуставные переломы.

В качестве оперативного лечения возможно использование различных методов: блокируемая пластина, аппараты наружной фиксации, спицы Киршнера, а также комбинации этих методов [1,12,13]. Каждый из перечисленных методов имеет свои преимущества и недостатки. Тем не менее, на настоящий момент статистически не выявлено значительного превосходства какого-то одного метода над другими в долгосрочной перспективе лечения [1,14,15]. Отчасти это можно объяснить приверженностью исследователя к методу лечения, в котором он, как хирург, наиболее квалифицирован. В последнее время возрос интерес к применению аппаратов наружной фиксации (АНФ) в качестве основных или этапных форм лечения переломов дистального метаэпифиза лучевой кости, расширились показания к их применению. Если раньше АНФ применяли чаще при открытых переломах, то в настоящее время отмечается тенденция рассматривать их как окончательный вариант остеосинтеза [13,14-20]. Наружную фиксацию перелома можно осуществить как при помощи мостовидной фиксации, особенностью которой является фиксация дистальнее и проксимальнее лучезапястного сустава, так и перкутанное введение спиц в дистальные отломки. При примене-

нии мостовидной фиксации возможно осуществить коррекцию отломков за счет лигаментотаксиса, но затруднена реабилитация из-за иммобилизации лучезапястного сустава. Фиксация спицами дистального отломка облегчает реабилитацию, но не обеспечивает надежной их иммобилизации и как правило требует дополнительного наложения гипсовой повязки [15].

Целью исследования являлось определение эффективности и целесообразности использования аппарата наружной фиксации на этапе первичной иммобилизации оскольчатых внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза лучевой кости перед остеосинтезом пластиной на следующем этапе лечения.

В задачи исследования входило проведение сравнительного анализа ранних и отдаленных результатов оперативного хирургического лечения – остеосинтеза пластиной у пациентов с оскольчатыми внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза лучевой кости при использовании аппарата наружной фиксации в качестве первичной иммобилизации и при применении закрытой репозиции с последующей предоперационной иммобилизацией классической тыльной гипсовой лонгетной повязкой.

Пациенты и методы

Настоящее исследование построено на анализе результатов хирургического лечения 81 пациента с 2011 по 2018 гг. в ГБУЗ «Городская клиническая больница №29 им. Н.Э. Баумана» Департамента здравоохранения г. Москвы, ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко», ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины» Федерального медико-биологического агентства России.

Критериями включения в исследование были:

1. оскольчатый характер внутрисуставного перелома дистального метаэпифиза лучевой кости;
2. смещение суставной поверхности лучевой кости более чем на 10°;
3. диастаз между дистальным отломком от метаэпифиза более 2 мм или укорочение лучевой кости более чем на 2 мм.

Данные переломы считаются внутрисуставными нестабильными по Rayhack; переломы пятой и, частично, второй и четвертой групп по классификации Fernandez; переломы типа В и С по Muller. Возраст пациентов составлял от 18 до 74 лет, 52 пациента были мужчинами, 29 женщин. Средний возраст пациентов составил $37,6 \pm 7,8$ лет. Из исследования были исключены пациенты, имеющие открытые переломы, поступившие в стационар более чем через 24 часа после травмы, имеющие патологические переломы, пациен-

ты с психическими заболеваниями.

Пациенты были разделены на 2 группы по 41 и 40 человек. У пациентов первой группы (группа контроля) на первом этапе была применена закрытая репозиция с последующей предоперационной иммобилизацией классической тыльной гипсовой лонгетной повязкой. Пациентам второй группы (группа исследования) сразу при поступлении в качестве первого этапа лечения под проводниковой анестезией была выполнена внеочаговая фиксация лучезапястного сустава с его дистракцией в аппарате наружной фиксации (АНФ) без попыток закрытой ручной репозиции. АНФ представлял собой соединенные между собой резбовыми штангами 2 полукольца аппарата Илизарова диаметром до 15 см, смонтированные на двух спицах, проведенных параллельно во фронтальной плоскости через основания II-V пястных костей и через лучевую кость перпендикулярно к ее оси. Дистракцию сустава осуществляли до трехмиллиметрового расширения суставной щели, что позволяло во всех, без исключения, наблюдениях улучшить взаиморасположение отломков за счет лигаментотаксиса. При этом следует отметить, что значительное усиление тракции нецелесообразно из-за анатомического строения связочного аппарата лучезапястного сустава. Более мощные волярные связки при значительной тракции растягиваются хуже, что приводит к запрокидыванию суставной поверхности и потери репозиции.

Наложение АНФ также позволяло контролировать состояние кожных покровов, отек мягких тканей, препятствовать вторичному смещению отломков. После уменьшения отека производили второй этап лечения - остеосинтез перелома волярной пластиной с угловой стабильностью винтов. Отдаленные результаты лечения оцениваются согласно разработанной The Institute for Work & Health (IWH), шкалой-опросником «Вопросник неспособностей верхних конечностей» - Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)¹ [24] и данными рентгенограмм лучезапястного сустава в 2-х проекциях через 3, 6, 12, 18 месяцев после оперативного лечения. Заполняя анкету DASH, пациент отвечает на 30 вопросов, описывающих ежедневную бытовую активность, и ранжируя ее от 1 до 5, где под 1 подразумевается отсутствие каких-либо затруднений при выполнении задачи, а под 5 невозможность выполнения поставленной задачи ввиду как ограничения движения в суставах верхней конечности, так и наличия болевого синдрома. Согласно последним рекомендациям The Institute for Work & Health (IWH), разработчика DASH, результат от 0 до 29 следует рассматривать как реконвалесценцию. Следует отметить, что этот результат может включать

как удовлетворительные, так и отличные результаты, а также сохранение слабого болевого синдрома, который, тем не менее, не мешает пациенту вернуться на прежний уровень физической активности. Пограничный результат от 30 до 39 означает возможность выполнения простейших манипуляций травмированной конечностью. Результат от 40 и выше расценивается как неудовлетворительный и соответствует недееспособной конечности. За отличный и хороший результат мы приняли показатель DASH от 0 до 15, за удовлетворительный от 16 до 29. [24]. Обработка результатов производилась при помощи программы STATISTICA 6.0. Для оценки статистической достоверности использовался непараметрический критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney), для оценки положительной динамики в течение заболевания в послеоперационном периоде использовался анализ по Уилкоксоу (Frank Wilcoxon).

Результаты

Сроки выполнения оперативного лечения напрямую зависели от состояния мягких тканей. Нарастание отека, как правило, наблюдалось в течение первых 48 часов после травмы. Следует учесть, что закрытая ручная репозиция сама по себе является очень травматичной и может усугубить развитие отека. Также, гипсовая повязка требует неоднократной замены, как в случаях нарастания отека, чтобы предотвратить сдавление мягких тканей, так и в случае его уменьшения для предотвращения вторичного смещения. Нарастание отека при многооскольчатом внутрисуставном характере перелома происходило во всех случаях наблюдения. Оценить состояние мягких тканей, наличие фликтен также затруднительно при использовании гипсовой повязки. У пациентов, которым в качестве этапного лечения накладывали аппарат наружной фиксации, наблюдалось более раннее уменьшение отека в среднем на 3,5 ($\pm 0,7$) суток. Средний показатель нахождения в стационаре до операции составил 7,2 ($\pm 1,1$) суток в группе контроля и 3,6 ($\pm 0,4$) группе исследования.

Результаты оценки результатов лечения по шкале-опроснику DASH через 3, 6, 12 и 18 мес. представлены в табл. 2, сравнение результатов опроса пациентов по DASH с использованием Т-критерия Манна-Уитни представлено в табл. 2.

Через 3 месяца у 53,7% пациентов группы контроля были хорошие результаты лечения, у 46,3% - удовлетворительные, среднее число баллов по DASH составило 16,2 \pm 4,6; большая (77,5%) часть пациентов группы исследования имела хорошие и 22,5% - удовлетворительные результаты (средний показатель

¹ Интернет версия опросника: <http://dash.iwh.on.ca/> (прим. авт.)

Крюков Е.В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Гречухин Д.А.

Таблица 1. Значения по DASH после оперативного лечения
Table 1. DASH score after open reduction internal fixation (ORIF)

Группа Group	Число больных Patients, n	M±σ	Среднее Mean (M)	Медиана Median
Через 3 мес. In 3 months				
Группа контроля Group 1 (control group)	n=41	16,2±4,6	16,15	15,60
Группа исследования Group 2 (study group)	n=40	13,6±4,5	13,62	12,40
Через 6 мес. In 6 months				
Группа контроля Group 1 (control group)	n=41	13,4±4,7	13,36	12,20
Группа исследования Group 2 (study group)	n=40	11,5±4,3	11,53	10,80
Через 12 мес. In 12 months				
Группа контроля Group 1 (control group)	n=41	10,1±4,7	10,13	8,30
Группа исследования Group 2 (study group)	n=40	8,6±4,2	8,57	7,25
Через 18 мес. In 18 months				
Группа контроля Group 1 (control group)	n=41	8,1±5	8,11	6,20
Группа исследования Group 2 (study group)	n=40	5,9±4,5	5,93	4,35

Таблица 2. Сравнение результатов опроса пациентов по DASH с использованием Т-критерия Манна-Уитни
Table 2. Mann-Whitney T-test for DASH-scores in study and control groups

Время после остеосинтеза, мес Time after ORIF, month	M±σ		Т-критерий Манна-Уитни Mann-Whitney T-test
	Группа контроля Group 1 (control group) n=41	Группа исследования Group 2 (study group) n=40	
Через 3 месяца In 3 months	16,2±4,6	13,6±4,5	0,014
Через 6 месяцев In 6 month	13,4±4,7	11,5±4,3	0,12
Через 12 месяцев In 12 month	10,1±4,7	8,6±4,2	0,14
Через 18 месяцев In 18 month	8,1±5	5,9±4,5	0,08

Обсуждение результатов

Целью хирургического лечения является достижение анатомической репозиции отломков, а также ранний возврат к физической активности. Волярная пластина, также как и АНФ, позволяет надежно зафиксировать отломки. В нашем исследовании исход заболевания, оцененный при помощи опросника DASH, не отличался в двух группах в отдаленной перспективе через 1,5 года после оперативного вме-

13,6±4,5), неудовлетворительных результатов не отмечено.

Через 6 месяцев отмечено улучшение клинических результатов в группе контроля, тем не менее, в группе исследования сохранилось лучшее соотношение: у пациентов группы контроля хорошие результаты выявлены в 60,9%, удовлетворительные у 39,1% (средне число баллов по DASH 13,4±4,7), в группе исследования хорошие результаты были выявлены у такого же количества пациентов (77,5%), что и тремя месяцами ранее, однако среднее число баллов по DASH улучшилось до 11,5±4,3.

Через 12 месяцев в группе контроля хорошие результаты были у 78% (среднее число баллов по DASH 10,1±4,7) против 90% у группы исследования (среднее число баллов по DASH 8,6±4,2). При сравнении результатов лечения после 18 месяцев хорошие результаты сохранялись у 88% пациентов (среднее число баллов по DASH 8,1±5) в группе контроля и достигли 90,7% в группе исследования (среднее число баллов по DASH 5,9±4,5, p<0,01).

При сравнении результатов лечения двух групп через равные промежутки времени статистически достоверно выявлено улучшение функции верхней конечности в раннем послеоперационном периоде, через 3 месяца после операции с применением АНФ (p=0,014). Во всех без исключения группах отмечалось достоверное улучшение клинической картины, постепенное улучшение значений DASH по сравнению с первичным исследованием через 3 месяца после оперативного лечения.

шательства.

Тем не менее, применяя в качестве этапного лечения АНФ, наши данные позволяют сделать вывод о лучшем исходе раннего послеоперационного периода в сроки первых 4-х недель, хотя средние значения баллов по DASH очень близки в двух группах. Мы связываем это с малой травматичностью как самой операции наложения АНФ, так и отказом от попыток закрытой ручной репозиции отломков при первичном

поступлении. Конечно, наличие наружного фиксатора увеличивает риск развития септических осложнений в области проведения спиц или стержней. Мы не наблюдали осложнений по причине малого времени нахождения АНФ в предоперационный период. Лигаментотаксис, возникающий за счет умеренной тракции отломков в АНФ, облегчал последующую открытую репозицию при погружном остеосинтезе волярной пластиной. Несмотря на соблазн остановиться на АНФ в качестве основного метода лечения оскольчатого внутрисуставного перелома, мы не рекомендуем данную практику и настаиваем на использовании АНФ только в качестве этапного метода лечения по нескольким причинам. Применение АНФ как спицевого, так и стержневого типов не удобен для больного и затрудняет выполнение рутинных бытовых действий травмированной верхней конечностью. Длительное использование АНФ значительно увеличивает риск нагноений в области установки фиксатора. Несмотря на значительный положительный эффект умеренной тракции в АНФ при репозиции, в долгосрочной перспективе, наличие АНФ затрудняет реабилитацию и требует замены мостовидного наружного фиксатора

Список литературы

1. Хоминец В.В., Ткаченко М.В., Сырцов В.В., Иванов В.С. Сравнительный анализ способов лечения больных с переломами дистального метаэпифиза лучевой кости. Травматология и ортопедия России. 2015. № 2 (76). С. 5-15. doi: 10.21823/2311-2905-2015-0-2-5-15
2. Makhni EC, Ewald TJ, Kelly S, Day CS. Effect of patient age on the radiographic outcomes of distal radius fractures subject to nonoperative treatment. *J Hand Surg [Am]*. 2008;33(8):1301-8. doi: 10.1016/j.jhssa.2008.04.031
3. Price CT. Surgical management of forearm and distal radius fractures in children and adolescents. *Instr Course Lect*. 2008;57:509-14
4. Rayhack JM. Symposium: Management of intraarticular fractures of the distal radius. *Contemp Orthop*. 1990;21:71-104.
5. Rayhack J, Langworthy J, Belsole R. Transulnar Percutaneous Pinning of Displaced Distal Radius Fractures: A Preliminary Report. *J Ortho Trauma*. 1989;3:107-114. doi: 10.1097/00005131-198906000-00004
6. Cooney WP, Agee JM, Hastings HI, Melone C.P.J., and Rayhack JM. Symposium: Management of intraarticular fractures of the distal radius. *Contemp Orthop*. 1990;21:71-104.
7. Cooney WP. Fractures of the Distal Radius: A Modern Treatment Based Classification. *Orthop Clin North Am*. 1993;24:211-216.
8. Fernandez DL. Fractures of the Distal Radius: Operative Treatment. In: Heckman JD, editor. *AAOS Instructional Course Lectures*. Chicago: American Academy Orthopaedic Surgeons; 1993. p. 73-78.
9. Fernandez DL, Jupiter JB. *Fractures of the Distal Radius*. New York: Springer Verlag, 1995. p. 26-52.
10. Muller ME, Nazarian S, Koch P. *Classification AO des Fractures*. Paris: Springer Verlag, 1987.
11. Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones*. Berlin: Springer Verlag, 1990.
12. Nesbitt KB, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2004;29:1128-1138. doi: 10.1016/j.jhssa.2004.06.008
13. Ballots JC, Tamaoki MJ, Atallah AN, Albertoni WM, dos Santos JB, Faloppa F.: Treatment of reducible unstable fractures of the distal radius in adults: a randomised controlled trial of De Palma percutaneous pinning versus bridging external fixation. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;11:137. doi: 10.1186/1471-2474-11-137
14. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: current concepts. *J Hand Surg Am*. 2012;37:1718-1725. doi: 10.1016/j.jhssa.2012.06.001
15. Grewal R, MacDermid JC, King GJ, Faber KJ. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Am*. 2011;36:1899-1906. doi: 10.1016/j.jhssa.2011.09.015
16. Wei DH, Raizman NM, Bottino CJ, Jobin CM, Strauch RJ, Rosenwasser MP. Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1568-1577. doi: 10.2106/JBJS.H.00722
17. Mirza A, Reinhart MK, Bove JJ. Treatment of distal radius fractures with a nonbridging cross-pin fixator (the CPX system). *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2009;13:104-109. doi: 10.1097/BTH.0b013e3181984bc4
18. Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation [19]. По данным ряда исследователей, использование АНФ в качестве основного метода лечения оскольчатого перелома дистального метаэпифиза приводит к снижению силы кистевого захвата. Также существуют данные об увеличенном риске развития компартмент синдрома при применении АНФ [21,23].

Выводы

1. Использование АНФ в качестве этапного лечения при оскольчатом внутрисуставном переломе дистального метаэпифиза лучевой кости эффективно, позволяет контролировать состояние кожных покровов и препятствует вторичному смещению отломков.

2. Использование АНФ в качестве этапного лечения перед остеосинтезом волярной пластиной при оскольчатом внутрисуставном переломе дистального метаэпифиза лучевой кости улучшает ранние результаты, достоверно не изменяет отдаленные результаты лечения по сравнению с применением закрытой репозиции с последующей предоперационной иммобилизацией классической тыльной гипсовой лонгетной повязкой.

10. Muller ME, Nazarian S, Koch P. *Classification AO des Fractures*. Paris: Springer Verlag, 1987.

11. Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones*. Berlin: Springer Verlag, 1990.

12. Nesbitt KB, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2004;29:1128-1138. doi: 10.1016/j.jhssa.2004.06.008

13. Ballots JC, Tamaoki MJ, Atallah AN, Albertoni WM, dos Santos JB, Faloppa F.: Treatment of reducible unstable fractures of the distal radius in adults: a randomised controlled trial of De Palma percutaneous pinning versus bridging external fixation. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;11:137. doi: 10.1186/1471-2474-11-137

14. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: current concepts. *J Hand Surg Am*. 2012;37:1718-1725. doi: 10.1016/j.jhssa.2012.06.001

15. Grewal R, MacDermid JC, King GJ, Faber KJ. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Am*. 2011;36:1899-1906. doi: 10.1016/j.jhssa.2011.09.015

16. Wei DH, Raizman NM, Bottino CJ, Jobin CM, Strauch RJ, Rosenwasser MP. Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1568-1577. doi: 10.2106/JBJS.H.00722

17. Mirza A, Reinhart MK, Bove JJ. Treatment of distal radius fractures with a nonbridging cross-pin fixator (the CPX system). *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2009;13:104-109. doi: 10.1097/BTH.0b013e3181984bc4

18. Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation

Крюков Е.В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Гречухин Д.А.

of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury*. 2000;31:75–79. doi: 10.1016/s0020-1383(99)00207-7

19. Payandeh JB, McKee MD. External fixation of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2010;26:55–60. doi: 10.1016/j.hcl.2009.08.008

20. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Аверкиев Д.В., Кудяшев А.Л., Остапченко А.А. Особенности оказания специализированной ортопедотравматологической помощи раненым с огнестрельными переломами длинных костей конечностей по опыту боевых действий на Северном Кавказе. *Гений ортопедии*. 2011. N 2. С. 107-111

21. Gradl G, Jupiter JB, Gierer P, Mittlmeier T. Fractures of the distal radius treated with a nonbridging external fixation technique using multiplanar k-wires. *J Hand Surg Am*.

2005;30(5):960-8. doi: 10.1016/j.jhssa.2005.04.014

22. McQueen MM, Gaston P, Court-Brown CM. Acute compartment syndrome. Who is at risk? *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(2):200-203. doi: 10.1302/0301-620X.82B2.0820200

23. Suarez L et al. Functional and radiological outcomes in distal radius fractures treated with volar plate versus an external fixator. *Rev Orth Traumatol*. 2009;53:98-105. doi: 10.1016/S1988-8856(09)70149-X

24. Kennedy CA, Beaton DE, Solway S, McConnell S, Bombardier C. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). The DASH and QuickDASH Outcome Measure. User's Manual. 3rd ed. Toronto, Ontario: Institute for Work & Health; 2011.

References

1. Khominets VV, Tkachenko MV, Syrcov VV, Ivanov VS. Comparative analysis of treatment technique in patients with distal radius fractures. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015;2(76):5-15. (In Russ.). doi: 10.21823/2311-2905-2015-0-2-5-15

2. Makhni EC, Ewald TJ, Kelly S, Day CS. Effect of patient age on the radiographic outcomes of distal radius fractures subject to nonoperative treatment. *J Hand Surg [Am]*. 2008;33(8):1301-8. doi: 10.1016/j.jhssa.2008.04.031

3. Price CT. Surgical management of forearm and distal radius fractures in children and adolescents. *Instr Course Lect*. 2008;57:509-14

4. Rayhack JM. Symposium: Management of intraarticular fractures of the distal radius. *Contemp Orthop*. 1990;21:71-104.

5. Rayhack J, Langworthy J, Belsole R. Transulnar Percutaneous Pinning of Displaced Distal Radius Fractures: A Preliminary Report. *J Ortho Trauma*. 1989;3:107-114. doi: 10.1097/00005131-198906000-00004

6. Cooney WP, Agee JM, Hastings HI, Melone C.P.J., and Rayhack JM. Symposium: Management of intraarticular fractures of the distal radius. *Contemp Orthop*. 1990;21:71-104.

7. Cooney WP. Fractures of the Distal Radius: A Modern Treatment Based Classification. *Orthop Clin North Am*. 1993;24:211-216.

8. Fernandez DL. *Fractures of the Distal Radius: Operative Treatment*. In: Heckman JD, editor. *AAOS Instructional Course Lectures*. Chicago: American Academy Orthopaedic Surgeons; 1993. p. 73-78.

9. Fernandez DL, Jupiter JB. *Fractures of the Distal Radius*. New York: Springer Verlag, 1995. p. 26-52.

10. Muller ME, Nazarian S, Koch P. *Classification AO des Fractures*. Paris: Springer Verlag, 1987.

11. Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones*. Berlin: Springer Verlag, 1990.

12. Nesbitt KB, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2004;29:1128–1138. doi: 10.1016/j.jhssa.2004.06.008

13. Ballots JC, Tamaoki MJ, Atallah AN, Albertoni WM,

dos Santos JB, Faloppa F.: Treatment of reducible unstable fractures of the distal radius in adults: a randomised controlled trial of De Palma percutaneous pinning versus bridging external fixation. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;11:137. doi: 10.1186/1471-2474-11-137

14. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: current concepts. *J Hand Surg Am*. 2012;37:1718–1725. doi: 10.1016/j.jhssa.2012.06.001

15. Grewal R, MacDermid JC, King GJ, Faber KJ. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Am*. 2011;36:1899–1906. doi: 10.1016/j.jhssa.2011.09.015

16. Wei DH, Raizman NM, Bottino CJ, Jobin CM, Strauch RJ, Rosenwasser MP. Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1568–1577. doi: 10.2106/JBJS.H.00722

17. Mirza A, Reinhart MK, Bove JJ. Treatment of distal radius fractures with a nonbridging cross-pin fixator (the CPX system). *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2009;13:104–109. doi: 10.1097/BTH.0b013e3181984bc4

18. Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury*. 2000;31:75–79. doi: 10.1016/s0020-1383(99)00207-7

19. Payandeh JB, McKee MD. External fixation of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2010;26:55–60. doi: 10.1016/j.hcl.2009.08.008

20. Shapovalov VM, Khominets VV, Averkiyev DV, Kudiashev AL, Ostapchenko AA. The characteristic features of rendering specialized orthopaedic and traumatologic care for injured subjects with gunshot fractures of limb long bones by the experience of battle operations in the Northern Caucasia. *Genij ortopedii*. 2011;2:107-111. (In Russ.).

21. Gradl G, Jupiter JB, Gierer P, Mittlmeier T. Fractures of the distal radius treated with a nonbridging external fixation technique using multiplanar k-wires. *J Hand Surg Am*. 2005;30(5):960-8. doi: 10.1016/j.jhssa.2005.04.014

22. McQueen MM, Gaston P, Court-Brown CM. Acute compartment syndrome. Who is at risk?

J Bone Joint Surg Br. 2000;82(2):200-203. doi: 10.1302/0301-620X.82B2.0820200

23. Suarez L et al. Functional and radiological outcomes in distal radius fractures treated with volar plate versus an external fixator. *Rev Orth Traumatol.* 2009;53:98-105. doi: 10.1016/S1988-8856(09)70149-X

Раскрытие информации

Об авторах

Крюков Евгений Владимирович - д.м.н., проф., чл.-корр. РАН, заслуженный врач РФ, начальник ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко» Минобороны России, г. Москва; SPIN-код: 3900-3441

Брижань Леонид Карлович - д.м.н., доцент, начальник центра травматологии и ортопедии - главный травматолог ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко» Минобороны России; профессор кафедры хирургии с курсами травматологии, ортопедии и хирургической эндокринологии Института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия; SPIN-код: 8909-0116

Давыдов Денис Владимирович - д.м.н., доцент, начальник отделения центра травматологии и ортопедии ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко» Минобороны России; профессор кафедры травматологии и ортопедии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Москва, Россия; SPIN-код: 1595-2481

Гречухин Дмитрий Александрович - врач-травматолог-ортопед отделения неотложной травматологии центра травматологии и ортопедии ФГБУ «Главный

Article information

About the authors

Evgeniy V. Kryukov - MD, PhD, Prof., Corresponding member of Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of The Russian Federation, Head of the Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation; *Leonid K. Brizhan'* - M.D., Ph.D., Associate Professor, Chief traumatologist, Head of the Traumatology and orthopedics Dept, Burdenko Main Military Clinical Hospital; Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russian Federation

Denis V. Davydov - M.D., Ph.D., Associate Professor, Head of the Unit, Traumatology and orthopedics Dept, Burdenko Main Military Clinical Hospital; Professor, Traumatology and orthopedics Dept, Medical Institute, RUDN University; Moscow, Russian Federation

Dmitriy A. Grechuhin - M.D., Emergency Traumatology Unit, Traumatology and Orthopedics Dept, Burdenko Main Military Clinical Hospital; Moscow, Russian Federation;

Authors' contribution

Evgenii V. Kryukov: research design; research management;

24. Kennedy CA, Beaton DE, Solway S, McConnell S, Bombardier C. *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). The DASH and QuickDASH Outcome Measure. User's Manual.* 3rd ed. Toronto, Ontario: Institute for Work & Health; 2011.

военный клинический госпиталь им. академика Н.Н.Бурденко» Минобороны России, Москва, Россия; SPIN-код: 7685-4253;

Вклад авторов

Крюков Е.В.: дизайн исследования, руководство исследованием, обсуждение результатов, обсуждение формата статьи и основных ее выводов;

Брижань Л.К.: дизайн исследования, руководство исследованием, обсуждение результатов, обсуждение формата статьи и основных ее выводов; научное редактирование текста;

Давыдов Д.В.: обсуждение результатов; обсуждение формата статьи и основных ее выводов; научное редактирование текста;

Гречухин Д.А.: обзор публикаций по теме статьи; получение данных для анализа; анализ данных историй болезней; статистический анализ; обсуждение результатов; обсуждение формата статьи и основных ее выводов; написание текста рукописи; перевод на английский язык; оформление иллюстративного материала;

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

discussion of the results, discussion of the format of the article and its main conclusions;

Leonid K. Brizhan': research design; research management; discussion of the results, discussion of the format of the article and its main conclusions; article editing;

Denis V. Davydov: discussion of the results; discussion of the format of the article and its main conclusions; article editing;

Dmitriy A. Grechuhin: reviewing of publications of the article's topic; obtaining data, database storage and processing; case study data analysis; statistical analysis of the data; discussion of the results; discussion of the format of the article and its main conclusions; article writing; design of illustrative material; translation into English.

Conflict of Interest Disclosures: The authors declare no conflict of interest

Funding and Support: The study was performed without external funding



Статья поступила: 12.08.2019. Принята к публикации: 30.09.2019.
Article received: August 12, 2019. Accepted for publication: September 30, 2019.