

Гений ортопедии. 2023;29(1):12-19.

Genij Ortopedii. 2023;29(1):12-19.

Научная статья

УДК 616.727.3-001.5-089.227.84

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2023-29-1-12-19>



Лечение детей с множественными повреждениями костей, образующих локтевой сустав

И.Ю. Ходжанов¹, Д.Ю. Борзунов^{2,3✉}, Г.Дж. Байимбетов¹

¹ Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан

² Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

³ Центральная городская клиническая больница № 23, Екатеринбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Дмитрий Юрьевич Борзунов, borzunov@bk.ru

Аннотация

Введение. Диагностика и лечение детей с множественными повреждениями костей, образующих локтевой сустав, является актуальной проблемой детской травматологии. Из-за высокой variability встречаемых случаев необходимо дифференцированное определение объема, сроков и очередности проведения оперативных вмешательств, а также продолжительности фиксации поврежденной конечности иммобилизирующими средствами. **Цель.** Изучить зависимость отдаленных анатомо-функциональных результатов лечения детей с множественными переломами в области локтевого сустава от вида повреждения. **Материалы и методы.** Изучена медицинская документация 82 пациентов детского возраста с множественными повреждениями костей, образующих локтевой сустав. Пациенты, участвовавшие в исследовании, разделены на две группы: 1 группа – пострадавшие с множественными переломами костей, составляющих локтевой сустав (35 детей), 2 группа – пациенты с внутрисуставными переломами дистального конца плечевой кости и переломовывихами костей предплечья в области локтевого сустава (47 детей). Оценка результатов производилась по опроснику DASH и оценочной шкале Broberg-Morrey. **Результаты.** В первой группе больных с множественными переломами костей, составляющих локтевой сустав, анатомо-функциональные результаты лечения были значительно лучше, и процесс восстановления функции локтевого сустава был менее продолжительным. Результаты лечения больных второй группы в значительной степени зависели от тяжести полученных повреждений. Использование метода Илизарова с рациональными компоновками аппарата дало возможность сохранить функцию локтевого сустава в процессе чрескостного остеосинтеза. При применении гибридной фиксации (использование спиц и аппарата или гипсовой иммобилизации и аппарата) у пациентов, как правило, развивалась иммобилизационная контрактура локтевого сустава, и анатомо-функциональные результаты оказывались хуже, так как фиксированный локтевой сустав нуждался в длительной реабилитации. **Обсуждение.** Множественные повреждения костей локтевого сустава отличаются высокой variability. Лечение пациентов с множественными травмами локтевого сустава остается сложной клинической задачей отчасти ещё и потому, что отсутствует дифференцированный подход к реабилитационным мероприятиям в зависимости от характера травмы, соответственно, не разработан рациональный подход к лечению данной группы пациентов. В связи с тем, что большинство вывихов обычно связано с переломами, точная диагностика тяжести повреждений и рациональное по срокам и объему хирургическое вмешательство необходимы для достижения хороших анатомо-функциональных результатов. **Заключение.** Точная и своевременная диагностика скелетных повреждений локтевого сустава и рациональное определение тактики лечения имеет огромное значение в детской ургентной травматологии и определяет анатомо-функциональные исходы реабилитации.

Ключевые слова: травма, локтевой сустав, дети, метод Илизарова

Для цитирования: Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Байимбетов Г.Дж. Лечение детей с множественными повреждениями костей, образующих локтевой сустав. *Гений ортопедии.* 2023;29(1):12-19. doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-1-12-19. EDN AZIPNY.

Original article

Treatment of children with multiple injuries of the bones forming the elbow joint

I.Yu. Khodzhanov¹, D.Yu. Borzunov^{2,3✉}, G.Dz. Bayimbetov¹

¹ Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Republic of Uzbekistan

² Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

³ Central City Clinical Hospital No. 23, Ekaterinburg, Russian Federation

Corresponding author: Dmitry Yu. Borzunov, borzunov@bk.ru

Abstract

Introduction Diagnosis and treatment of children with multiple injuries of the bones that form the elbow joint is a relevant problem in pediatric traumatology. Due to the high variability of the cases encountered, it is necessary to differentiate the volume, timing and sequence of surgical interventions, as well as the duration of fixation of the injured limb with immobilizing means. The **aim** of the work was to study the dependence of long-term anatomical and functional treatment results in children with multiple fractures around the elbow joint on the type of injury. **Materials and methods** The medical records of 82 pediatric patients with multiple injuries of the bones forming the elbow joint were studied. The patients involved in the study were divided into two groups. Group 1 were patients with multiple fractures of the bones that make up the elbow joint (35 children), and group 2 were patients with intra-articular fractures of the distal end of the humerus and fracture-dislocations of the forearm bones in the elbow joint (47 children). The results were evaluated using the DASH questionnaire and the Broberg-Morrey rating scale. **Results** In the first group of patients with multiple fractures of the bones that make up the elbow joint, the anatomical and functional results of treatment were significantly better, and the process of restoring the function of the elbow joint was shorter. The treatment results of patients in the second group largely depended on the severity of the injuries. The use of the Ilizarov method with rational arrangements of the apparatus enables to preserve the function of the elbow joint in the course of transosseous osteosynthesis. In hybrid fixation (the use of pins and apparatus or plaster immobilization and apparatus), patients frequently developed immobilization contracture of the elbow joint and the anatomical and functional results turned out to be worse, since the fixed elbow joint needed long-term rehabilitation. **Discussion** Multiple injuries of the bones of the elbow joint are highly variable. The treatment of patients with multiple injuries of the elbow joint remains a difficult clinical task, partly because there is no differentiated approach to rehabilitation measures depending on the nature of the injury, and, accordingly, a rational approach to the treatment of this group of patients has not been developed. Due to the fact that most dislocations are usually associated with fractures, accurate diagnosis of the severity of injuries and rational surgical intervention in terms of timing and volume are necessary to achieve good anatomical and functional results. **Conclusion** Accurate and timely diagnosis of skeletal injuries of the elbow joint and rational determination of treatment tactics are of great importance in pediatric emergency traumatology. They determine the anatomical and functional outcomes of rehabilitation.

Keywords: trauma, elbow joint, children, Ilizarov method

For citation: Khodzhanov IYu, Borzunov DYu, Bayimbetov GDz. Treatment of children with multiple injuries of the bones forming the elbow joint. *Genij Ortopedii.* 2023;29(1):12-19. doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-1-12-19

© Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Байимбетов Г.Дж., 2023

ВВЕДЕНИЕ

Лечение детей с переломами в области локтевого сустава, несмотря на достигнутые успехи, по-прежнему остается актуальной проблемой детской травматологии. Особую трудность представляют диагностика и лечение пациентов с множественными повреждениями костей в области локтевого сустава [1-4]. Травматические вывихи локтевого сустава с сопутствующими переломами в педиатрической популяции составляют примерно от 10 до 12 % всех переломов у детей [5, 6]. Переломовывихи костей предплечья в этой возрастной группе имеют более высокую частоту возникновения (одиночный перелом – 21 %; множественные переломы – 24 %) [7]. Изолированный перелом конечности, как правило, не угрожает жизни пострадавшего, но уникальная анатомия локтевого сустава и близкое расположение сосудисто-нервных структур часто приводят к посттравматическим осложнениям [8, 9].

К множественным повреждениям локтевого сустава мы относим случаи с двумя и более различными повреждениями костей, образующих локтевой сустав. Изучение литературных источников показало, что множественные повреждения костей локтевого сустава освещены недостаточно. По мнению некоторых авторов, у детей подобные повреждения вообще отсутствуют [10]. По нашим данным, встречающиеся в повседневной практике осложнения (приобретенные

деформации, дефекты, в том числе, артикулирующих поверхностей, контрактуры и анкилозы локтевого сустава) являются, в том числе, следствием ранее недиагностированных множественных повреждений. По данным литературы, нерационально выбранная тактика лечения предопределяет качество дальнейшей жизни пациентов [7, 11].

В зарубежных публикациях все чаще отмечается рост количества наблюдений пациентов с множественными и сочетанными переломами в области локтевого сустава [12-15]. Современные методы, в первую очередь, методы лучевой диагностики, позволяют выявлять особенности внутрисуставных повреждений. Но в выборе тактики лечения пациентов со сложными множественными повреждениями костей локтевого сустава имеются проблемы и значительные просчеты. Определение объема, сроков и очередности проведения оперативных вмешательств, оптимальных вариантов остеосинтеза и сроков фиксации иммобилизирующими средствами остаются окончательно нерешенными и не признанными в клинических протоколах, в том числе из-за высокой вариабельности встречаемых случаев [16-18].

Цель – изучить зависимость отдаленных анатомо-функциональных результатов лечения детей с множественными переломами в области локтевого сустава от вида повреждения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования: ретроспективная клиническая серия – 82 ребенка с множественной травмой локтевого сустава (перелом двух и более костей, образующих локтевой сустав, сочетание перелома и вывиха костей, образующих локтевой сустав). Анализируемая группа сформирована на основании критериев включения из 946 детей, пролеченных в клинике ГУ «РСНПМЦТО» (г. Ташкент) за четырехлетний период.

Критерии включения пациентов:

- травматические множественные повреждения локтевого сустава (переломы двух и более отделов костей, составляющих локтевой сустав, переломовывихи костей предплечья в области локтевого сустава),
- сроки поступления – до 30 дней с момента травмы (ранее лечившиеся в других клиниках),
- возраст больных в момент включения в исследование – младше 18 лет.

Критерии исключения:

- сроки поступления – более 30 дней с момента травмы,
- гнойные осложнения,
- открытые повреждения.

На основе типа повреждения анализируемая клиническая серия разделена на две группы:

1 группа – пациенты с множественными переломами области локтевого сустава (n = 35);

2 группа – пациенты с сочетанием перелома и вывиха в области локтевого сустава (n = 47).

Средний возраст пациентов составил $10,5 \pm 5,5$ лет.

Проводился анализ стандартных клинико-лучевых исследований, применяемых в травматолого-ор-

топедической практике. Всем 82 больным в условиях стационара проведено оперативное лечение. Анализу отдаленных результатов оперативных вмешательств подвергнуты все больные, пролеченные в клинике, так как выполненные до обращения в нашу клинику операции не обеспечили должную репозицию костных фрагментов и вправление вывихов.

Оценку результатов лечения производили по адаптированному опроснику DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure) и оценочной шкале Broberg-Mogrey в сроки от 15 до 18 месяцев после операции.

Исследования одобрены локальным комитетом по этике ГУ «РСНПМЦТО» (протокол № 1 от 13 апреля 2020 года) и проводились в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации. От родителей пациентов получено информированное согласие на обработку персональных данных.

Используя описательную статистику, определяли среднее значение величин (M), ошибку среднего (m), доверительный интервал (σ), минимальное и максимальное значение показателя. Полученные данные обработаны методами линейного статистического анализа. Вычислялись средние арифметические, стандартные ошибки средних арифметических, стандартных отклонений. Анализ достоверности отличий между исследуемыми группами проводился с помощью критерия Стьюдента. Достоверными считались отличия отдельных параметров в изучаемых группах при $p < 0,05$ (уровень достоверности 95 %).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общий анализ клинической серии показал значительную вариабельность полученных травм (табл. 1). Чаще остальных встречали переломовывихи костей предплечья по типу Брехта и Мальгенья.

Ретроспективный анализ выявил у 82 пациентов наличие 145 различных осложнений (табл. 2). Наиболее часто (у 85,4 % пациентов) встречалась послеоперационная и иммобилизационная тугоподвижность (контрактуры) суставов различной тяжести.

В структуре множественных переломов локтевого сустава преобладало сочетание перелома дистального конца плечевой кости с переломом проксимального конца локтевой кости (табл. 3).

Клинические примеры

Больная К., 12 лет. D-s: закрытый перелом головки мыщелка плечевой кости и закрытый перелом локтевого отростка локтевой кости со смещением костных отломков.

На рентгенограммах (рис. 1) выявлен остеоэпифизеолиз головки мыщелка с частью наружного надмыщелка с его ротацией вокруг своей оси и угловым смещением, отсутствие 1/3 блока плечевой кости, костный фрагмент в проекции локтевого отростка, края костного фрагмента и края локтевого отростка неровные, диастаз между отломками более 5 мм.

Таблица 1

Распределение пациентов с множественными повреждениями костей локтевого сустава по вариантам повреждений

Варианты повреждений	Количество пациентов	
	абс.	%
Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца локтевой кости	16	19,5
Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца лучевой кости	7	8,5
Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца обеих костей предплечья	12	14,6
Переломы плечевой кости с изолированными вывихами головки лучевой кости	12	14,6
Переломовывихи костей предплечья Брехта и Мальгенья	32	39,0
Переломы дистального конца плечевой кости и вывихи костей предплечья	3	3,7
Всего	82	100

Таблица 2

Распределение пациентов с множественными повреждениями костей локтевого сустава по видам осложнений

Виды осложнений	Количество осложнений		% от количества пациентов
	абс.	%	
Неправильные сращения	32	22,1	39,0
Различные угловые деформации	30	20,7	36,6
Фиксационная тугоподвижность	70	48,3	85,4
Костные дефекты артикулирующих поверхностей	7	4,8	8,5
Нейро-сосудистые расстройства верхней конечности	6	4,1	7,3
Итого	145	100	

Таблица 3

Структура повреждений в 1-ой группе пациентов с множественными переломами области локтевого сустава

Подгруппа	Варианты повреждений	Количество пациентов	
		абс.	%
1.1	Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца локтевой кости, в т.ч.	16	45,7
	<i>остеоэпифизеолиз головки мыщелка плечевой кости в сочетании с остеоэпифизеолизом локтевого отростка локтевой кости</i>	5	14,3
	<i>остеоэпифизеолиз блока плечевой кости с переломом локтевого отростка</i>	4	11,4
	<i>апофизеолиз внутреннего надмыщелка плечевой кости вместе с переломом локтевого отростка</i>	3	8,6
	<i>перелом блока плечевой кости с остеоэпифизеолизом венечного отростка локтевой кости</i>	2	5,7
	<i>остеоэпифизеолиз головки мыщелка плечевой кости и остеоэпифизеолиз венечного отростка локтевой кости</i>	2	5,7
1.2	Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца лучевой кости, в т.ч.	7	20,0
	<i>остеоэпифизеолиз головки мыщелка плечевой кости и эпифизеолиз или остеоэпифизеолиз головки лучевой кости</i>	7	20,0
1.3	Переломы дистального конца плечевой кости и переломы проксимального конца обеих костей предплечья, в т.ч.	12	34,3
	<i>остеоэпифизеолиз головки мыщелка плечевой кости и перелом обеих костей предплечья</i>	7	20,0
	<i>перелом блока и внутреннего надмыщелка плечевой кости и перелом обеих костей предплечья</i>	5	14,3
Всего		35	100

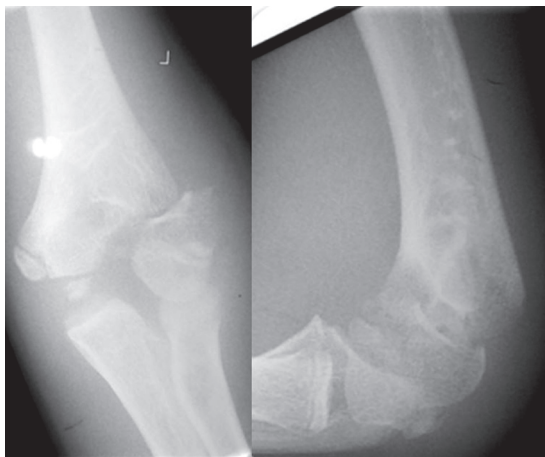


Рис. 1. Рентгенограммы локтевого сустава больной К. в двух проекциях

Больной Х., 8 лет. D-s: неправильно срастающиеся переломы блока плечевой кости и локтевого отростка.

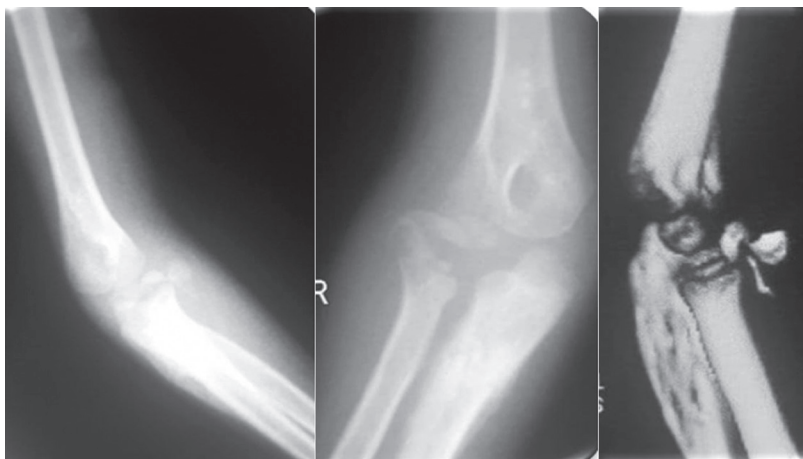


Рис. 2. Рентгенограммы в двух проекциях и МСКТ локтевого сустава больного Х.

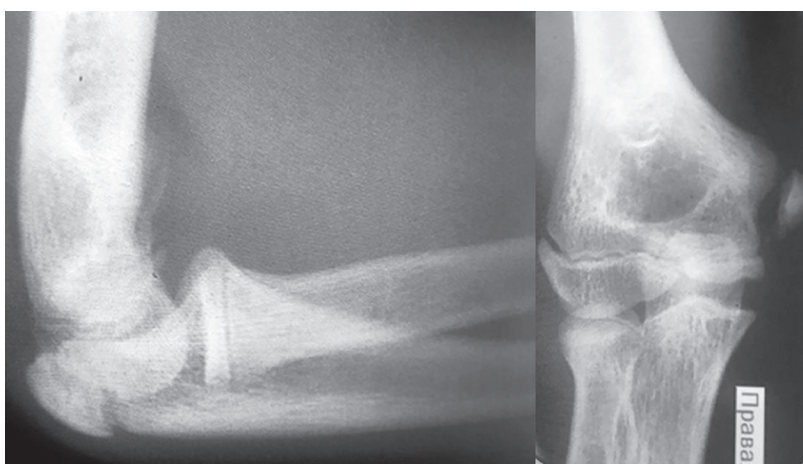


Рис. 3. Рентгенограммы локтевого сустава больного А. в двух проекциях

На рентгенограммах и МСКТ (рис. 2) визуализируется полусферический костный фрагмент с кортикальной пластинкой в проекции блока плечевой кости с диастазом более 10 мм, в метафизарной области локтевого отростка – периостальная мозоль по периметру метафиза локтевой кости, ось локтевого отростка не нарушена.

Больной А., 14 лет. D-s: закрытый апофизеолиз внутреннего надмыщелка плечевой кости и перелом локтевого отростка локтевой кости.

На рентгенограммах (рис. 3) выявлен отрыв внутреннего надмыщелка от материнского ложа с диастазом более 3 мм в медиально-дистальном направлении, перелом проксимального конца локтевого отростка со смещением в проксимальном направлении и диастазом до 3 мм.

Во 2-ой группе преобладали переломовывихи костей предплечья (табл. 4).

Все пациенты были оперированы, всего было проведено 102 операции.

Таблица 4

Структура повреждений во 2-ой группе пациентов с сочетанием перелома и вывиха в области локтевого сустава

Подгруппа	Варианты повреждений	Количество пациентов	
		абс.	%
2.1	Переломы плечевой кости с изолированными вывихами головки лучевой кости, в т.ч.	12	25,5
	<i>остеоэпифизеолиз головки мыщелка плечевой кости с посттравматическими вывихами головки лучевой кости</i>	12	25,5
2.2	Переломовывихи костей предплечья Брехта и Мальгены, в т.ч.	32	68,1
	<i>повреждения Брехта</i>	26	55,3
	<i>повреждения Мальгены</i>	6	12,8
	<i>переломы дистального конца плечевой кости и вывихи обеих костей предплечья</i>	3	6,4
Всего		47	100

Особенности хирургического лечения

У больных с сочетанием переломов дистального конца плечевой кости и проксимального конца локтевой кости (**подгруппа 1.1**) производили открытое сопоставление отломков с фиксацией спицами Киршнера и аппаратом Илизарова. Спицы проводили касательно сустава с целью создания стабильно-функционального остеосинтеза (СФО). Открытая репозиция отломков при остеопирифилолизе головки мышечка плечевой кости не представляла особых трудностей, но ее сочетание с открытой репозицией локтевого отростка требовало определенных навыков по доступу, фиксации отломков и чрескостному остеосинтезу по Илизарову. По нашей методике для сохранения функции локтевого сустава мы монтировали аппарат, состоящий из отдельных компонентов для плеча и предплечья и имеющий шарнирные узлы на уровне локтевого сустава. Отдельный интерес представляют больные с переломами дистального конца плечевой кости и проксимального конца лучевой кости (**подгруппа 1.2**), так как сочетание переломов (элементов дистального конца) плечевой кости с переломами головки и шейки лучевой кости всегда требуют дифференцированного подхода и, в ряде случаев, нестандартных решений. У двух больных, получивших повреждения в результате падения, переломы были репонированы в результате консервативных мероприятий с наложением гипсовой лонгеты. Но после уменьшения отека при отсутствии контрольных явок возникло вторичное смещение костных отломков, и были выполнены открытая репозиция и спицевая фиксация костных отломков. Трем пациентам была проведена открытая репозиция костных отломков мышечков плеча, чрескостный остеосинтез плечевой кости аппаратом Илизарова, а также проведена открытая репозиция головки лучевой кости спицами Киршнера.

При сочетании переломов дистального конца плечевой кости и проксимального конца обеих костей предплечья (**подгруппа 1.3**) фиксация блока или головки мышечка плечевой кости не представляла трудности, но при репозиции и фиксации проксимальных концов костей предплечья для создания стабильно-функционального остеосинтеза (СФО) аппарат Илизарова не применяли. У семи больных блок плечевой кости фиксировали перекрестными спицами Киршнера, у пяти больных с остеопирифилолизом головки мышечка плечевой кости, затем установили аппарат Илизарова из двух полуколец без шарнирных соединений, а переломы локтевого отростка и головки лучевой кости фиксировали спицами.

У больных с переломами головки мышечка плечевой кости и изолированным вывихом головки лучевой кости (**подгруппа 2.1**) мы использовали оперативный доступ по наружно-боковой поверхности локтевого сустава. Изначально репонировали отломки мышечка плечевой кости и устраняли вывихи головки лучевой кости. Фиксацию вывихнутой головки осуществляли лавсановой лентой у одного больного, у 11 детей выполнили пластику кольцевидной связки по разработанному в клинике способу, включающему создание кольцевидной связки из m. Onconeus (решение Агент-

ства Интеллектуальной Собственности РУз о принятии заявки к рассмотрению). Остальным больным (у детей после 7 лет, при застарелых случаях) после устранения вывиха головки лучевой кости устанавливали аппарат Илизарова для СФО, состоящий из полуколец. Спицы проводили через локтевой отросток и через дистальный конец костей предплечья, спицы в натянутом состоянии закрепляли в опорах аппарата. Затем проводили сагитальную спицу с упорной площадкой через проксимальный конец лучевой кости и закрепляли ее в полукольце аппарата для удержания головки лучевой кости в репонированном состоянии (Патент DGU 00825, 17.08 2004, Патентное Ведомство РУз). Основную часть **подгруппы 2.2** составили больные с повреждениями Брехта (перелом проксимального метафиза локтевой кости с наружным подвывихом головки лучевой кости). Известно, что данное повреждение встречается у детей в возрасте до семи лет и хорошо устраняется, но при позднем обращении закрытая репозиция отломков становится проблемной. Эти больные были прооперированы, локтевой отросток репонирован с интрамедуллярной или перекрестной фиксацией спицами. Во всех случаях вывиха головки лучевой кости производили ее открытое вправление с пластикой кольцевидной связки по методу, разработанному в клинике. Такую технологию использовали почти у всех больных этой подгруппы. Только у трех больных с застарелыми повреждениями для вправления и исключения повторного вывиха головки лучевой кости использовали аппарат Илизарова из колец без шарнирного соединения.

Наиболее тяжелыми для устранения последствий повреждений были пациенты с переломовывихами костей предплечья (**подгруппа 2.3**), апофилолизом внутреннего надмыщелка с наружным вывихом костей предплечья. В данное исследование мы включили больных с ущемлением отломка внутреннего надмыщелка в полости сустава после закрытого вправления или после самовправления костей предплечья. Подобные случаи часто сопровождалась посттравматической нейропатией локтевого нерва. Оперативная техника в этом случае включала внутренне-боковой доступ для ревизии локтевого нерва и костного отломка, фиксацию последнего на материнское ложе спицами Киршнера или чрескостный остеосинтез по Илизарову. В послеоперационном периоде проводили медикаментозную или чрескожную электронейростимуляцию. Особые трудности мы отмечали при лечении детей с сочетанием переломов плечевой кости и заднего вывиха костей предплечья. У одного больного был остеопирифилолиз головки мышечка плечевой кости в сочетании с переломом головки лучевой кости и метафизарным переломом локтевого отростка. Первичная закрытая репозиция не дала результатов, и в последующем выявлены вторичные смещения отломков. Пациентам выполнена открытая репозиция переломов головки мышечка плечевой кости, головки лучевой кости и локтевой кости с чрескостным остеосинтезом плеча и предплечья аппаратом Илизарова с монтажом шарниров на уровне локтевого сустава.

Больные 2-ой группы, как правило, имели отеки мягких тканей на уровне повреждений, предъявляли жало-

бы на наличие болей и нейротрофических расстройств. В клинику поступили 7 детей через два дня после первой операции с невправленными вывихами. Им уже на следующий день были произведены реостеосинтезы с целью устранения вывихов костей предплечья.

Отдаленные результаты лечения

В целом, результаты лечения в 1-ой группе были значительно лучше, и процесс восстановления функции локтевого сустава менее продолжительным. Показатели выполнения повседневных манипуляций верхней конечности, оцененные в баллах по шкалам DASH и Broberg-Morrey, оказались выше, чем у пациентов 2-ой группы (табл. 5, 6).

Полученные результаты реабилитационных мер по шкале Broberg-Morrey соответствовали результатам по опроснику DASH.

Таблица 5

Распределение пациентов в группах по баллам опросника DASH (после операции)

Баллы	1 группа		2 группа	
	абс.	%	абс.	%
28-31	28	80,0	31	66,0
35-44	6	17,1	14	29,8
55-63	1	2,9	2	4,3
Всего	35	100	47	100

Таблица 6

Распределение пациентов в группах по шкале Broberg-Morrey (после операции)

Баллы	1 группа		2 группа	
	абс.	%	абс.	%
95-100 (отличный результат)	28	80,0	31	66,0
80-94 (хороший результат)	5	14,3	10	21,3
60-79 (удовлетворит. результат)	2	5,7	5	10,6
ниже 60 (неудовл. результат)	0	0,0	1	2,1
Всего	35	100,0	47	100,0

У больных 1-ой группы отличные и хорошие результаты составили 94,3 %, у детей 2-ой группы – 87,3 %.

В 1-ой группе у пяти пациентов общее количество баллов от 80 до 93 позволяет оценить результаты, как "хорошие", у двух детей данный показатель, равный 60 баллам, соответствует удовлетворительному результату. У большинства пациентов (28 детей) показатель оценен 99-100 баллами, что соответствует отличному результату.

Во 2-ой группе результаты лечения 10 детей оценены 80-93 баллами, что является хорошим показателем,

у пяти детей эти результаты оценены 60 баллами, что является удовлетворительным результатом, у одного больного результат оказался ниже 60 баллов (29 баллов), что является плохим результатом. У остального 31 пациента эти показатели оказались равны 99-100 баллам, что относится к отличным результатам.

В оценочных критериях по шкале DASH наиболее низкие показатели демонстрируют положительные клинические проявления. Показатели 1-ой группы пациентов соответствовали оценкам между первой и второй строчкой шкалы, что показывает высокую динамику полученных результатов. По формуле DASH в 1-ой группе показатель неспособности выполнения определенных процедур у 20 детей оказался всего 4,54 %, что является отличным результатом. У 14 детей этот показатель оказался до 9,09 %, что соответствует среднему показателю, а у одного больного – 13,6 %, что является низким показателем.

По шкале DASH у детей 2-ой группы результаты оказались более скромными: у 2-х детей уровень неспособности выполнения двигательных функций составил 22,7 %, у одного больного – 27,2 %, что является низким показателем. У остальных больных результат составил от 6,8 до 9,09 %, что является средним и высоким показателем.

По шкале Broberg-Morrey результаты оценены по 4-м критериям, соответствующим только функциональному состоянию локтевого сустава (табл. 7). У больных 1-ой группы сила мышц по отношению к противоположной стороне составила $19,0 \pm 0,42$ балла, этот же показатель у больных 2-ой группы – $18,9 \pm 0,44$ балла. Показатели стабильности сустава в обеих группах оказались близкими и составили, соответственно, $4,94 \pm 0,04$ балла у пациентов 1-ой группы и $4,93 \pm 0,06$ балла у пациентов 2-ой группы. Болевой синдром у больных 1-ой группы не проявлялся или присутствовал в виде незначительной боли по истечении 15-месячного срока после операции и составил $33,2 \pm 0,84$ балла, т.е. соответствовал хорошим результатам, у больных 2-ой группы этот показатель был несколько ниже и составил $30,95 \pm 0,99$ балла. Объем движений локтевого сустава у пациентов 1-ой группы был равен $38,9 \pm 0,62$ (индивидуальные показатели от 37,5 до 40,4 балла), у пациентов 2-ой группы этот показатель был $36,5 \pm 1,01$ балла. Общее количество баллов у пациентов 1-ой группы – $96,1 \pm 1,7$, у пациентов 2-ой группы – $91,36$.

Таблица 7

Результаты лечения по шкале Broberg-Morrey

Параметр	Максимально возможное значение по шкале Broberg-Morrey	1-ая группа	2-ая группа
Сила и прочность	20	$19,0 \pm 0,42$	$18,9 \pm 0,44$
Стабильность	5	$4,94 \pm 0,04$	$4,93 \pm 0,06$
Боль	35	$33,2 \pm 0,84$	$30,95 \pm 0,99$
Объем движений	40	$38,9 \pm 0,62$	$36,5 \pm 1,01$
Общее количество баллов	100	$96,1 \pm 1,7$ (отлично)	$91,36 \pm 2,33$ (хорошо)

ОБСУЖДЕНИЕ

Травма локтевого сустава остается диагностической проблемой для рентгенологов и ортопедов, учитывая сложную анатомию локтевого сустава,

а также запуск каскада процессов апофизарного слияния и динамического окостенения вокруг локтевого сустава у детей, которые не характерны для повреж-

дений у взрослых [1-4]. При визуализации и диагностике множественных переломов у детей характерна фокусировка внимания на доминирующее повреждение и недооценка тяжести последствий сопутствующих повреждений [19-23].

По нашему мнению, совпадающему с рядом литературных источников, лечение пациентов с множественными переломами локтевого сустава остается сложной задачей [31-34]. Отчасти ещё и потому, что точное определение характера травмы, конкретной роли структурных компонентов и рациональный подход к лечению отсутствуют. В отличие от переломов длинных трубчатых костей или проксимального отдела плечевой кости переломы костей локтевого сустава у детей требуют точной репозиции, так как в детском возрасте они срастаются довольно быстро, и в случае неправильного сращения перелома труднее добиться хороших отдаленных результатов [24-27]. Поскольку частота простых вывихов локтевого сустава у детей довольно низкая, и большинство вывихов обычно сопровождается переломами, для достижения хороших функциональных результатов необходимы точная диагностика и раннее хирургическое вмешательство [7, 28-31].

В нашем исследовании использование метода Илизарова с рациональными технологиями компоновки аппарата позволило сохранить функции локтевого сустава. При применении гибридной фиксации (использование спиц и аппарата или гипсовой повязки и аппарата) результаты оказались несколько ниже, так как фиксированный сегмент нуждался в длительной реабилитации. Наименее эффективной оказалась технология, при которой для фиксации использовали спицевой остеосинтез и гипсовую иммобилизацию. Наши данные подтверждают результаты других исследователей о преимуществе использования аппаратов внешней фиксации по сравнению с другими методами лечения в детской травматологии [11, 14, 15]. Возраст больных в наших исследованиях колебался от 5 до 16 лет, и средний возраст составил 10,5 лет. Многие переломо-вывихи типа Брехта (17 детей) встречались у детей до 7 лет, а повреждение Мальгёна - у детей в возрасте 10-12 лет (4 ребенка). Характерно, что мы наблюдали детей в возрасте 5-7 лет с переломами головки мыщелка плечевой кости в сочетании изолированными вывихами головки лучевой кости (7 детей). Апофизеолизы мыщелков дистальной части плечевой кости наблюдали у детей 9-13 лет (3 ребенка). Большие высокоэнергетические повреждения, которые привели к множественным переломо-вывихам, характерны для детей с 12 до 16 лет (3 ребенка), которые занимаются спортом (восточные единоборцы, боксеры). Постановка ди-

агноза, особенно у детей младших возрастов, вызывает большие трудности. Нередко дети не демонстрируют возможную амплитуду движений локтевого сустава для проведения рентгеновского исследования вследствие болевых ощущений или наличия контрактуры. Проекционное "наложение" костных фрагментов при визуализации рентгенограмм провоцируют диагностические ошибки при интерпретации рентгеновских снимков. Поэтому использование МСКТ-исследования в определенной степени помогает в постановке точного диагноза.

Полученные нами функциональные результаты в обеих группах зависели от методики лечения. Использование технологий создания СФО с сохранением функции локтевого сустава позитивно влияло на анатомо-функциональный результат (оценочная шкала Broberg-Morrey) и улучшало качество жизни (опросник DASH) в ближайшем и отдаленном периоде наблюдения.

Интерпретируя и детально анализируя полученный материал, мы выявили, что множественные повреждения костей локтевого сустава отличаются высокой вариабельностью. Частота этих повреждений сравнительно невысока (до 29 %), но тяжесть осложнений придает им особое значение в детской травматологии. Изучение отдаленных результатов проведено у всех 82 детей. В первой группе (множественные переломы) отдаленные результаты зависели от размера отломков и возможности их фиксации, площади повреждения суставных поверхностей, а также от тактики лечения. Во второй группе (переломо-вывихи) отдаленные результаты были обусловлены степенью застарелости вывихов при наличии переломов других костей, которые требовали решения проблем с фиксацией. Поэтому зачастую применяли неординарные способы фиксации костных отломков, отдельной фиксации каждого сегмента, т.е. методики гибридного остеосинтеза. Объем оперативного лечения зависел исключительно от степени смещения отломков и от способности освобождения сустава от блокирования костными отломками. Сроки фиксации также зависели от сращения основного отломка, в основном, конечно, внутрисуставной части дистального отдела, что составило $35,2 \pm 0,3$ дня. До восстановления амплитуды движения локтевого сустава в 100° потребовалось 92-98 дней после удаления фиксаторов.

Клиническая характеристика данной категории больных отличалась от пострадавших с изолированной травмой локтевого сустава более продолжительным сроком устранения отечно-болевого синдрома (иногда до 12-14 дней). Средние сроки стационарного лечения также оказались почти 1,5 раза больше, чем при изолированных переломах костей, образующих локтевой сустав.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обеих исследуемых группах пациентов после хирургического лечения удалось достичь статистически значимого ($p < 0,05$) регресса исходного дефицита функции локтевого сустава и улучшения качества жизни по всем критериям опросника DASH.

Более выраженные анатомо-функциональные нарушения локтевого сустава наблюдали у детей 2-ой группы, где количество операций стабиль-

но-функционального остеосинтеза было меньшим, чем у детей 1-ой группы.

Дифференцированный подход к диагностике множественных переломов в области локтевого сустава уточняет дальнейшую тактику лечения детей с данными повреждениями, что приводит к увеличению числа благоприятных исходов в отдаленном периоде и улучшает качество жизни детей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Emery KH, Zingula SN, Anton CG, Salisbury SR, Tamai J. Pediatric elbow fractures: a new angle on an old topic. *Pediatr Radiol*. 2016 Jan;46(1):61-66. doi: 10.1007/s00247-015-3439-0
- DeFroda SF, Hansen H, Gil JA, Hawari AH, Cruz AI Jr. Radiographic Evaluation of Common Pediatric Elbow Injuries. *Orthop Rev (Pavia)*. 2017 Feb 20;9(1):7030. doi: 10.4081/or.2017.7030
- Cheng JC, Wing-Man K, Shen WY, Yurianto H, Xia G, Lau JT, Cheung AY. A new look at the sequential development of elbow-ossification centers in children. *J Pediatr Orthop*. 1998 Mar-Apr;18(2):161-167.
- Patel B, Reed M, Patel S. Gender-specific pattern differences of the ossification centers in the pediatric elbow. *Pediatr Radiol*. 2009 Mar;39(3):226-231. doi: 10.1007/s00247-008-1078-4
- Kuhn MA, Ross G. Acute elbow dislocations. *Orthop Clin North Am*. 2008 Apr;39(2):155-161, v. doi: 10.1016/j.ocl.2007.12.004
- Ho CA, Mehlman CT. The Community Orthopaedic Surgeon Taking Trauma Call: Lateral Humeral Condyle Fracture Pearls and Pitfalls. *J Orthop Trauma*. 2019 Aug;33 Suppl 8:S12-S16. doi: 10.1097/BOT.0000000000001543
- Lu X, Yan G, Lu M, Guo Y. Epidemiologic features and management of elbow dislocation with associated fracture in pediatric population. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Dec;96(48):e8595. doi: 10.1097/MD.0000000000008595
- Chai KK, Aik S, Sengupta S. Supracondylar fractures of the humerus in children – an epidemiological study of 132 consecutive cases. *Med J Malaysia*. 2000 Sep;55 Suppl C:39-43.
- Milbrandt, T. A., & Copley, L. A. B. (2004). Common elbow injuries in children: Evaluation, treatment, and clinical outcomes. *Current Opinion in Orthopaedics*, 15(4), 286-294. doi: 10.1097/00001433-200408000-00017
- Солдатов Ю.П., Макушин В.Д. Внесуставная мобилизация локтевого сустава. *Анналы травматологии и ортопедии*. 1997. 1997;(2):51-57.
- Кондрашова А.Н., Бойко И.В. Вопросы лечения переломов костей, образующих локтевой сустав и профилактика возникающих осложнений. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 988;(8):23-26.
- Bhandari M, Guyatt GH, Khora V, Kulkarni AV, Sprague S, Schemitsch EH. Operative management of lower extremity fractures in patients with head injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 2003 Feb;407(1):187-198. doi: 10.1097/00003086-200302000-00027
- Cooper C, Militello P. The multi-injured patient: the Maryland shock trauma protocol approach. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 1992 Jul;4(3):163-167.
- Loder RT, Gullahorn LJ, Yian EH, Ferrick MR, Raskas DS, Greenfield ML. Factors predictive of immobilization complications in pediatric polytrauma. *J Orthop Trauma*. 2001 Jun-Jul;15(5):338-341. doi: 10.1097/00005131-200106000-00006
- Rixen D, Grass G, Sauerland S, Lefering R, Raum MR, Yücel N, Bouillon B, Neugebauer EA; Polytrauma Study Group of the German Trauma Society. Evaluation of criteria for temporary external fixation in risk-adapted damage control orthopedic surgery of femur shaft fractures in multiple trauma patients: "evidence-based medicine" versus "reality" in the trauma registry of the German Trauma Society. *J Trauma*. 2005 Dec;59(6):1375-1394; discussion 1394-1395. doi: 10.1097/01.ta.0000198364.50334.39
- Иванов В.И. Оперативное лечение закрытых переломов костей локтевого сустава : автореф. дис... канд. мед. наук. М., 1991. 18 с.
- Каралин А.Н., Семенов В.Д. Патогенетические принципы лечения повреждений локтевого сустава. *Казанский медицинский журнал*. 1984;65(6):446-447.
- Пьянов Н.И. Мобилизация локтевого сустава при посттравматических анкилозах и контрактурах с применением шарнирно-дистракционных аппаратов Волкова-Оганяна: автореф. дис. канд. мед. наук. М., 1979. 19 с.
- Donnelly LF, Klostermeier TT, Klosterman LA. Traumatic elbow effusions in pediatric patients: are occult fractures the rule? *AJR Am J Roentgenol*. 1998 Jul;171(1):243-245. doi: 10.2214/ajr.171.1.9648797
- Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1999 Oct;81(10):1429-1433. doi: 10.2106/00004623-199910000-00007
- Major NM, Crawford ST. Elbow effusions in trauma in adults and children: is there an occult fracture? *AJR Am J Roentgenol*. 2002 Feb;178(2):413-418. doi: 10.2214/ajr.178.2.1780413
- Al-Aubaidi Z, Torfing T. The role of fat pad sign in diagnosing occult elbow fractures in the pediatric patient: a prospective magnetic resonance imaging study. *J Pediatr Orthop B*. 2012 Nov;21(6):514-519. doi: 10.1097/BPB.0b013e328355e5d8
- Lins RE, Simovitch RW, Waters PM. Pediatric elbow trauma. *Orthop Clin North Am*. 1999 Jan;30(1):119-32. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70066-3
- Farsetti P, Potenza V, Caterini R, Ippolito E. Long-term results of treatment of fractures of the medial humeral epicondyle in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Sep;83(9):1299-1305. doi: 10.2106/00004623-200109000-00001
- Louahem DM, Bourelle S, Buscayret F, Mazeau P, Kelly P, Dimeglio A, Cottalorda J. Displaced medial epicondyle fractures of the humerus: surgical treatment and results. A report of 139 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010 May;150(5):649-655. doi: 10.1007/s00402-009-1009-3
- Хужаназаров И.Э., Ходжанов И.Ю. Роль рентгенографии и МСКТ локтевого сустава при хирургической коррекции посттравматической деформации локтевого сустава у детей. *Гений ортопедии*. 2016;(3):43-49. doi: 10.18019/1028-4427-2016-3-43-49
- Хужаназаров И.Э., Ходжанов И.Ю. Основные тенденции при лечении посттравматических деформаций локтевого сустава у детей (обзор литературы). *Гений ортопедии*. 2015;(1);75-83. doi: 10.18019/1028-4427-2015-1
- Shrader MW. Pediatric supracondylar fractures and pediatric physeal elbow fractures. *Orthop Clin North Am*. 2008 Apr;39(2):163-171, v. doi: 10.1016/j.ocl.2007.12.005
- Lattanza LL, Keese G. Elbow instability in children. *Hand Clin*. 2008 Feb;24(1):139-152. doi: 10.1016/j.hcl.2007.11.007
- Tejwani N, Phillips D, Goldstein RY. Management of lateral humeral condylar fracture in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011 Jun;19(6):350-358. doi: 10.5435/00124635-201106000-00005
- Goodwin RC, Kuivila TE. Pediatric elbow and forearm fractures requiring surgical treatment. *Hand Clin*. 2002 Feb;18(1):135-148. doi: 10.1016/s0749-0712(02)00017-3
- Sharma H, Sibinski M, Sherlock DA. Outcome of lateral humeral condylar mass fractures in children associated with elbow dislocation or olecranon fracture. *Int Orthop*. 2009 Apr;33(2):509-514. doi: 10.1007/s00264-007-0463-1
- Hachri S, Abouljaoud H, Cherrabi H, Atarraf K, Chater L, Afifi MA. Fracture de l'épicondyle médial et latéral associée à une luxation du coude chez l'enfant (à propos d'un cas) [Fracture of the medial and lateral epicondyle associated with elbow dislocation in children (about a case)]. *Pan Afr Med J*. 2018 May 30;30:87. French. doi: 10.11604/pamj.2018.30.87.14722
- Maaijwee KJM, van der Elst M. Anterior dislocation of the elbow with multiple associated fractures in a child. *Osteosynthesis and Trauma Care*. 2004;12(1):29-32. doi: 10.1055/s-2004-822600

Статья поступила в редакцию 19.04.2022; одобрена после рецензирования 25.09.2022; принята к публикации 16.12.2022.

The article was submitted 19.04.2022; approved after reviewing 25.09.2022; accepted for publication 16.12.2022.

Информация об авторах:

- Искандар Юнусович Ходжанов – доктор медицинских наук, профессор, prof.khodjanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>;
- Дмитрий Юрьевич Борзунов – доктор медицинских наук, borzunov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3720-5467>;
- Гайрат Джиенбаевич Байимбетов – кандидат медицинских наук.

Information about the authors:

- Iskandar Yu. Khodjanov – Doctor of Medical Sciences, Professor, prof.khodjanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>;
- Dmitry Yu. Borzunov – Doctor of Medical Sciences, borzunov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3720-5467>;
- Gairat Dz. Bayimbetov – Candidate of Medical Sciences.

Конфликт интересов. Не заявлен.

Источник финансирования. Не заявлен.