

УДК 616.717.6-001.5-053.2-08(048.8)
DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS112287>

Научный обзор



Застарелые повреждения Монтеджа у детей — современное состояние проблемы (систематический обзор)

А.Р. Губаева¹, В.И. Зорин^{1, 2}

¹ Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, Россия;

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Обоснование. Нередко при очевидном переломе локтевой кости вывих головки лучевой кости не диагностируют, в результате формируется застарелое повреждение Монтеджа. Неудовлетворительные результаты лечения данной патологии стали причиной значительного количества исследований, посвященных поискам оптимальной стратегии лечения.

Цель — провести систематический обзор литературных данных по проблеме застарелых переломовывихов Монтеджа у детей и изучить основные лечебно-тактические подходы к данной проблеме.

Материалы и методы. Осуществлен поиск литературы в информационных базах Cochrane Database, Science Direct, Google Scholar, PubMed, eLibrary, глубина поиска 10 лет. На основании критериев отобрано 46 источников. Выделены основные характеристики, раскрывающие проблему, которые разделили на четыре смысловые группы, по которым анализировали публикации: исходные данные по состоянию пациентов на момент обращения за медицинской помощью, статус до и после лечения, методы лечения.

Результаты. Средний возраст детей составил 8,4 года. Средний интервал от травмы до хирургического лечения застарелого повреждения Монтеджа — 15,3 мес. Изучены 883 клинических случая, представленных в источниках с известной тактикой лечения. Открытое вправление головки лучевой кости в сочетании с восстановлением или реконструкцией кольцевидной связки и остеотомией локтевой кости оказалось одним из наиболее распространенных методов (482 — 54,6 %). Вторым по частоте применения был вышеописанный подход, но без манипуляций на кольцевидной связке (273 — 30,9 %). Наиболее широко используемыми методами стабилизации были накостный остеосинтез (350 — 67,8 %) и аппарат внешней фиксации (149 — 28,9 %). Наиболее распространенными осложнениями, с которыми сталкивались в своей работе авторы, связаны с ухудшением функционального статуса после операции.

Заключение. Точная диагностика травмы и ранняя коррекция нарушений — залог снижения частоты формирования застарелого повреждения Монтеджа. При оказании помощи детям с данным повреждением ведущее значение принадлежит хирургическому лечению, при котором наиболее важны восстановление анатомии локтевой кости и соотношений в плечелучевом и проксимальном лучелоктевом сочленениях, что обеспечивает более физиологичное развитие сегмента по мере роста ребенка.

Ключевые слова: перелом Монтеджа; застарелый перелом Монтеджа; пропущенный перелом Монтеджа; локтевая остеотомия; вывих головки лучевой кости; дети.

Как цитировать:

Губаева А.Р., Зорин В.И. Застарелые повреждения Монтеджа у детей — современное состояние проблемы (систематический обзор) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2023. Т. 11. № 1. С. 81–94. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS112287>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS112287>

Review

Missed Monteggia fractures in children – the current state of the problem: A systematic review

Aigul R. Gubaeva¹, Vyacheslav I. Zorin^{1, 2}¹ H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia;² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: A situation in which despite an obvious ulnar fracture, radial head dislocation is not diagnosed, resulting in a missed Monteggia fracture is not uncommon. Unsatisfactory results of the treatment of this pathology have prompted several researchers to search for an optimal treatment strategy.

AIM: This study aimed to conduct a systematic review of literature data on missed Monteggia fractures and dislocations in children by studying the main therapeutic and tactical approaches to this problem.

MATERIALS AND METHODS: A literature search was conducted in the Cochrane Database, Science Direct, Google Scholar, PubMed, and eLibrary information bases, and the search depth was 10 years. Moreover, 46 sources were selected based on the criteria. The main characteristics revealing the problem were identified, divided into four semantic groups, according to which the literature was analyzed: initial data on the condition of patients at the time of seeking medical help, status before and after treatment, and treatment methods.

RESULTS: The average age of the children was 8.4 years. The average interval from injury to the surgical treatment of missed Monteggia fracture was 15.3 months, and 883 clinical cases presented in sources with known treatment techniques were analyzed. Thus, open reduction of the radial head in combination with the restoration or reconstruction of the annular ligament and ulnar osteotomy is one of the most common methods ($n = 482$, 54.6%). The second most frequent application was the above-described approach, but without manipulations on the annular ligament ($n = 273$, 30.9%). Bone osteosynthesis and external fixation apparatus were the most widely used stabilization methods in 350 (67.8%) and 149 (28.9%), respectively. The most common complications were associated with the deterioration of the functional status after surgery.

CONCLUSIONS: Accurate diagnosis of injury and early correction of existing disorders is the key to reducing the frequency of missed Monteggia fractures. Surgical treatment is the main method of treating children with this injury, in which the restoration of the ulnar anatomy and the ratios in the brachial and proximal radiocarpal joints are the most important, providing a more physiological development of the segment with the growth of the child.

Keywords: Monteggia fracture; neglected Monteggia fracture; missed Monteggia fracture; ulnar osteotomy; radial head dislocation; children.

To cite this article:

Gubaeva AR, Zorin VI. Missed Monteggia fractures in children – the current state of the problem: A systematic review. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2023;11(1):81–94. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS112287>

Received: 02.11.2022

Accepted: 23.01.2023

Published: 31.03.2023

ОБОСНОВАНИЕ

В 1814 г. патологоанатом и хирург из Милана Джованни Баттиста Монтеджа впервые описал перелом диафизарного отдела локтевой кости с вывихом головки лучевой [1]. В своем труде Монтеджа изложил историю собственной ошибки — своевременно незамеченный передний вывих головки лучевой кости. Кажется удивительным, но и по прошествии двух веков ортопеды, будучи формально знакомы с повреждением, описанным нашим предшественником, повторяют диагностическую ошибку Монтеджа. Нередко при очевидном переломе локтевой кости вывих головки лучевой кости упускают из виду с потенциально серьезными функциональными последствиями. В результате формируется застарелое повреждение Монтеджа. Термин «застарелое или хроническое повреждение Монтеджа», по мнению большинства специалистов, следует использовать при давности травмы более двух-четырех недель [2–5].

По мере накопления клинических наблюдений и их анализа возникла необходимость уточнить патологическую анатомию повреждения, выделить некоторые закономерности. Так, в 1967 г. переломы Монтеджа были дополнительно классифицированы Хосе Луисом Бадо, выделены четыре основных типа и 7 эквивалентных повреждений (6 эквивалентов Монтеджа к типу I и 1 эквивалент к типу II) (рис. 1; табл. 1) [6]. Эта система, основанная на направлении смещения головки лучевой кости и угла перелома локтевой, нашла широкое отражение в клинической практике и публикациях, посвященных проблеме. Последующая практика показала, что у детей повреждение Монтеджа может быть легко пропущено, если присутствует поднадкостничное повреждение с деформацией локтевой кости либо перелом по типу «зеленой ветки», сопровождающийся дислокацией головки лучевой кости. В 1985 г. Леттс и соавт. предложили педиатрическую классификацию, подразделяющую тип Бадо (Bado) I по характеру перелома локтевой кости (то есть пластическая деформация, «зеленая ветка» и полный перелом) (рис. 2) [7].

Несмотря на продолжительную историю заболевания и внимание к нему специалистов, сохраняется ведущая

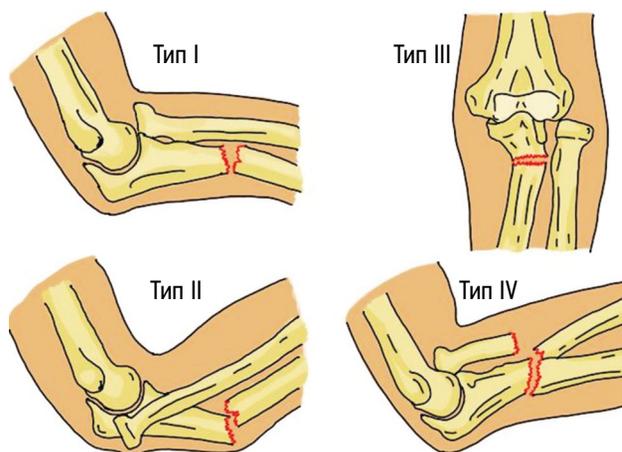


Рис. 1. Классификация повреждений Монтеджа по Bado. Тип I: передний вывих головки лучевой кости с сопутствующим переломом диафиза локтевой кости с передним углом наклона. Тип II: задний вывих головки лучевой кости с сопутствующим переломом локтевой с задним углом наклона. Тип III: боковой или переднебоковой вывих головки лучевой кости, связанный с переломом метафиза локтевой кости. Тип IV: передний вывих головки лучевой кости с переломами лучевой и локтевой костей в пределах проксимальной трети на одном уровне

проблема — недиагностированные повреждения. Сращение локтевой кости с остаточной деформацией и отсутствие вправления вывиха головки лучевой кости ведут к ряду патологических составляющих: лучелоктевой нестабильности, деформациям костей предплечья и нарушению осевых параметров конечности на уровне локтевого сустава, контрактурам локтевого сустава, пронационно-супинационным контрактурам предплечья, артрозу плечелучевого и проксимального лучелоктевого сустава [8]. Многокомпонентность патоморфологии повреждений Монтеджа существенно затрудняет разработку тактики и технического разрешения каждого из элементов для получения полноценного анатомо-функционального результата. Неудовлетворительные результаты лечения застарелых повреждений стали причиной значительного количества исследований, посвященных различным стратегиям. Тем не менее до сих пор нет единого мнения относительно оптимальной тактики [9]. Одни авторы рекомендуют открытое вправление

Таблица 1. Эквиваленты повреждения Монтеджа

Тип эквивалента	Описание
I	Передний вывих головки лучевой кости Перелом диафиза локтевой кости и перелом шейки лучевой кости Перелом шейки лучевой кости Перелом диафиза локтевой кости с переломом проксимальной трети лучевой кости Перелом диафиза локтевой кости с переломом и передним вывихом головки лучевой кости Задний вывих и перелом диафиза локтевой кости с переломом проксимального отдела лучевой кости или без него
II	Эпифизарные переломы вывихнутой головки лучевой кости или переломы шейки лучевой кости

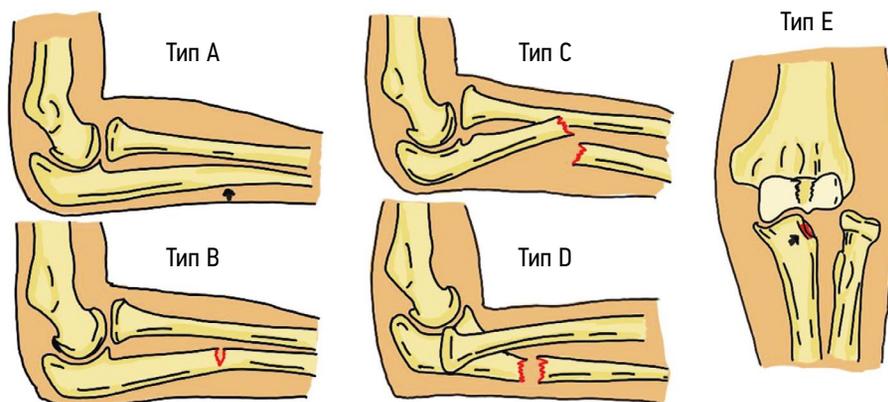


Рис. 2. Педиатрическая классификация переломовывихов Монтеджа по Letts. Тип А: вывих головки лучевой кости с пластической деформацией диафиза локтевой кости. Тип В: передний вывих головки лучевой кости с переломом диафиза локтевой кости. Тип С: полный перелом диафиза локтевой кости и передний вывих головки лучевой кости. Тип D: задний вывих головки лучевой кости с сопутствующим переломом диафиза локтевой кости с задним углом наклона. Тип Е: боковой или переднебоковой вывих головки лучевой кости, связанный с переломом метафиза локтевой кости

вывихнутой головки лучевой кости с восстановлением или реконструкцией кольцевидной связки и корригирующей остеотомией локтевой кости [4, 8, 10–21], другие — остеотомию без восстановления кольцевидной связки [5, 9, 13, 18, 21–37].

Принципиальными в проблеме застарелых поврежденных Монтеджа у детей являются три вопроса: 1) ошибки диагностики; 2) неудовлетворительный результат первичного лечения данного повреждения в остром периоде со следующими ведущими компонентами: а) отсутствие репозиции локтевой кости, б) сохраняющийся вывих головки лучевой кости (ориентирующая нестабильность по отношению к головке мыщелка плечевой кости), в) сочетание описанных выше вариантов; 3) отсутствие современного алгоритма хирургического лечения, обеспечивающего оптимальный анатомический и функциональный результат, с учетом патологической поликомпонентности состояния.

Цель — провести систематический обзор литературных данных по проблеме застарелых переломовывихов Монтеджа у детей и изучить основные лечебно-тактические подходы к данной проблеме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен поиск и анализ литературы в электронных поисковых системах: Cochrane Database, Science Direct, Google Scholar, PubMed, eLibrary по следующим ключевым словам: застарелый Монтеджа, хронический Монтеджа, повреждение Монтеджа, переломовывих костей предплечья у детей, neglected Monteggia, chronic Monteggia fracture, missed Monteggia fracture dislocation. Глубина поиска 10 лет.

Критерии включения публикации в исследование:

- 1) статьи на русском и английском языках;
- 2) полный текст;
- 3) возрастная категория пациентов — дети (до 18 лет);
- 4) тип публикации: аналитические исследования случай —

контроль, исследования клинической серии, клинические наблюдения.

Критерии исключения: 1) острые травмы Монтеджа; 2) врожденные вывихи лучевой кости; 3) наличие данных за вторичную нестабильность плечелучевого сочленения и деформацию локтевой кости нетравматического генеза.

Оценивали как структуру публикаций, так и представленный в них клинический материал.

Статистические данные обрабатывали с помощью программы Microsoft Excel 2019. Использовали методы описательной статистики (абсолютная величина, минимальные и максимальные величины, доля в структуре всей совокупности). Сравнение между группами выполняли при помощи непараметрического метода — критерий хи-квадрат Пирсона с поправкой Йейтса. Статистически значимым принимали результат $p < 0,05$.

Дизайн исследования с количественными данными по публикациям представлен на рис. 3. Окончательная выборка с учетом критериев составила 46 статей: 3 — аналитические исследования случай — контроль, 34 — представление клинической серии (от 2 до 207 случаев), 9 — клинические наблюдения. В сумме все публикации содержали данные о 913 пациентах (543 мальчика и 370 девочек). Были выделены 24 характеристики, разделенные на четыре смысловые группы, по которым анализировали статьи. Все они были включены в общую сводную таблицу. В связи с отсутствием в некоторых работах алгоритма представления клинического наблюдения и недостатком данных мы не рассматривали статьи с недостаточным количеством данных в соответствующих разделах (табл. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст детей составил 8,4 года (от 2 до 18 лет). Средний интервал от травмы до хирургического лечения застарелого повреждения Монтеджа



Рис. 3. Схема исследования

Таблица 2. Характеристики, использованные для анализа

Группы анализируемых данных	Характеристики	Количество статей с данными
Общие характеристики	Пол	46
	Возраст на время операции	46
	Тип повреждения по классификации Bado	38
Клинико-anamnestические и лучевые данные до лечения	Манипуляции до операции	18
	Время от травмы до операции	46
	Жалобы до операции	27
	Диапазон движений в локтевом суставе до операции	21
	Шкала оценки функций локтевого сустава до операции	12
	Рентгенологическая картина до операции	12
Методы лечения	Выполненные манипуляции	46
	Тип доступа	39
	Место остеотомии локтевой кости	41
	Тип фиксации места остеотомии	46
	Тип локтевой остеотомии	32
	Фиксация спицей головки лучевой кости	43
	Реконструкция/восстановление кольцевидной связки	46
	Костная пластика	39
	Длительность гипсовой иммобилизации	36
	Положение конечности при гипсовой иммобилизации	24
Результаты лечения	Жалобы после операции	39
	Диапазон движений в локтевом суставе после операции	36
	Шкала оценки функций локтевого сустава после операции	29
	Рентгенологическая картина после операции	37
	Осложнения	46

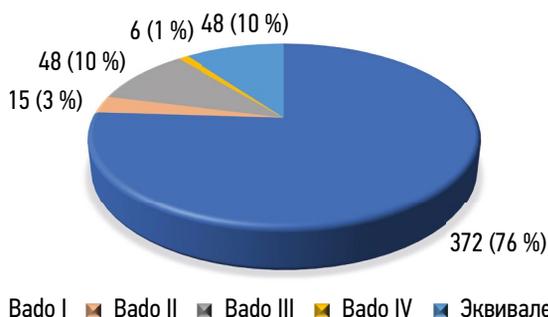


Рис. 4. Структура пациентов по типам повреждений Монтеджа в соответствии с классификацией Bado

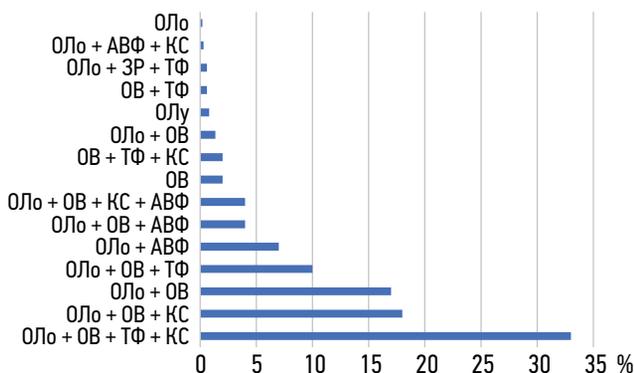


Рис. 5. Структура и частота реализации хирургических тактик (%). ЗВ — закрытое вправление головки лучевой кости; ОВ — открытое вправление головки лучевой кости; ОЛo — остеотомия локтевой кости; ОЛу — остеотомия лучевой кости; ТФ — транспастилярная фиксация; КС — восстановление/реконструкция/иссечение кольцевидной связки; АВФ — аппарат внешней фиксации

составил — 15,3 мес. (от 2 нед. до 10 лет). В структуре типов повреждений в соответствии с классификацией Bado превалировал I тип (рис. 4).

Особенности первичного оказания помощи в острый период проанализированы для 72 пациентов. Более чем в половине случаев (37 — 51 %) выполняли гипсовую иммобилизацию по поводу перелома локтевой кости с пропуском вывиха лучевой кости. У 23 (32 %) больных переломовывих не диагностирован при первичном обращении и соответственно выбрана неадекватная повреждению лечебная тактика. У части пациентов (10 — 14 %) осуществлено закрытое вправление головки лучевой

кости с пропуском перелома локтевой кости либо репозиции ее фрагментов не проводилось, лишь в 2 (3 %) случаях отмечено позднее обращение больного.

Стратегии лечения застарелых повреждений Монтеджа

Проанализировано 883 клинических случая с детально описанной тактикой лечения повреждений и выявлено, что открытое вправление головки лучевой кости в сочетании с восстановлением или реконструкцией кольцевидной связки и остеотомией локтевой кости — один из наиболее распространенных методов (482 — 54,6 %). Второй по частоте применения был вышеописанный подход, но без восстановления кольцевидной связки (273 — 30,9 %). Следует отметить, что ни в одном из источников не упомянута возможность консервативного лечения или наблюдения за такими повреждениями. Во всех случаях показанием к оперативному лечению служили вывих головки лучевой кости и деформация локтевой кости. Поскольку с течением времени в процессе роста костей конечности дислокация головки лучевой кости усугубляется, формируется ее деформация, возникает укорочение локтевой кости, нарушается лучелоктевая биомеханика, появляются контрактура и боли в локтевом суставе [11]. В то же время Ngoc Hung и соавт. считают, что показания к хирургическому вмешательству следует определять индивидуально и решение о проведении операции должны принимать пациент, родители и хирург с учетом предоперационных ожиданий, потенциальных осложнений и послеоперационной реабилитации [19]. Структура и частота реализации хирургических тактик по данным литературы отражены на диаграмме (рис. 5).

Хирургический доступ

В 141 (28,8 %) случае операцию проводили через латеральный доступ Кохера, в 53 (10,8 %) случаев — через расширенный доступ Кохера, в 142 (29 %) случаев — через заднебоковой доступ Бойда и в 45 (9,2 %) — через расширенный доступ Бойда. Реже применяли передний доступ Генри (89 — 18,2 %) и доступ Каплана (19 — 4 %). К преимуществам расширенного заднебокового доступа Бойда авторы отнесли возможность

Таблица 3. Тип доступа и вид осложнения

Тип доступа	Неврологические осложнения Да/Нет (абс.)	Статистические критерии	Инфекционные осложнения Да/Нет (абс.)	Статистические критерии
Латеральный Кохера	5/136		0/141	
Расширенный Кохера	1/52		1/52	
Заднебоковой Бойда	1/141	$\chi^2 = 4,337$ $p > 0,05$	2/140	$\chi^2 = 17,452$ $p > 0,05$
Расширенный Бойда	1/44		2/43	
Передний Генри	4/85		0/89	
Каплана	1/18		2/17	

сочетания остеотомии локтевой кости, открытого вправление головки лучевой кости и использования сухожилия трицепса для реконструкции связки [38]. Однако отмечено, что при данном доступе существует высокий риск повреждения лучевого нерва. Передний доступ Генри и задний доступы для остеотомии обладают преимуществами лучшего воздействия, более удобного выполнения интраоперационных манипуляций и облегчения исследования лучевого нерва [39].

Согласно нашим данным связь между видом доступа и появлением неврологических и инфекционных осложнений статистически не значима ($p > 0,05$) (табл. 3).

Остеотомия локтевой кости

Простое вправление вывиха головки лучевой кости без остеотомии локтевой кости даже при применении стабильной фиксации металлоконструкциями не обеспечивает положительного исхода. Именно поэтому локтевая кость является ключом к вправлению головки лучевой кости [19, 26, 28, 34]. По данным одного из источников, в некоторых случаях после остеотомии локтевой кости не требовалось открытого вправления головки лучевой кости и/или ее транспапителлярной фиксации [5]. Цель корригирующей остеотомии локтевой кости можно считать двоякой. Во-первых, чтобы натянуть межкостную мембрану для поддержания головки лучевой кости в правильном анатомическом положении, а во-вторых, устранить давление локтевой кости на лучевую кость, приводящее к дислокации лучевой кости вперед при пронации руки [12, 23].

В 32 (73 %) исследованиях авторы выполняли проксимальную (метафизарную) остеотомию локтевой кости, из них в 17 (39 %) на вершине деформации. Были выдвинуты многочисленные аргументы в пользу проксимальной остеотомии: измененная форма кости и образовавшийся в результате рубец будут меньше беспокоить и нарушать межкостную мембрану, при этом снижается риск несращения [10, 23, 40].

По результатам анализа представленных в литературе данных мы не выявили какой-либо значимой зависимости

последующего рецидива вывиха от вида остеотомии (косая, клиновидная, поперечная, Z-образная) ($p > 0,05$) (табл. 4).

Фиксация места остеотомии

Большинство исследователей выступают за ангуляцию и удлинение локтевой кости. Вопрос заключается только в том, как выполнить заданную коррекцию — проводить одномоментно или при помощи аппарата внешней фиксации. Накостный остеосинтез и аппарат внешней фиксации наиболее широко используют для стабилизации — 350 (67,8 %) и 149 (28,9 %) соответственно [17, 33, 36, 41, 42]. Гораздо реже проводят спицевую перекрестную или интрамедуллярную фиксацию (17 — 3,3 %) [5, 20, 37, 38, 43, 44]. Накостный остеосинтез обеспечивает большую стабильность и меньшую потерю коррекции, чем альтернативная фиксация [28].

При сравнительном анализе применения аппаратного лечения и одномоментной коррекции с наkostным остеосинтезом не было обнаружено разницы в частоте задержки консолидации [11]. Сравнительный анализ представленных в литературе техник показал, что метод фиксации не влияет на стабильность вправленной головки ($p > 0,05$), но частота инфекционных осложнений значимо зависела от техники, а именно при сравнении интрамедуллярной фиксации с наkostным остеосинтезом ($p < 0,05$) (табл. 5).

Трансартикулярная фиксация

Много разногласий существует по поводу трансартикулярной спицевой стабилизации головки лучевой кости. Так, 27 (63 %) исследователей предпочитают выполнять эту манипуляцию, 16 (37 %) — против ее проведения [8, 10, 23, 29, 38]. В анализируемой серии работ была выявлена несущественная связь между транспапителлярной фиксацией и артрозными изменениями ($p > 0,05$), но средняя сила связи обнаружена между типом фиксации и рецидивом вывиха, причем наличие транспапителлярной спицы повышает вероятность рецидива вывиха ($p < 0,05$).

Таблица 4. Вид остеотомии и последующий рецидив вывиха

Вид остеотомии	Есть рецидив	Нет рецидива	Статистические критерии
Клиновидная	14	139	$\chi^2 = 0,092$ $p > 0,05$
Поперечная	10	111	
Косая	9	100	

Таблица 5. Зависимость стабильности коррекции и инфекционных осложнений от метода фиксации

Метод фиксации	Потеря коррекции Да/Нет (абс.)	Статистические критерии	Инфекционные осложнения Да/Нет (абс.)	Статистические критерии	
Наkostный остеосинтез	29/321	$\chi^2 = 2,064$ $p > 0,05$	4/346	$\chi^2 = 10,762$ $p < 0,05$	$\chi^2 = 5,728$ $p < 0,05$
Спицевая, стержневая фиксация	0/17		2/15		
Аппарат внешней фиксации	15/134		3/146		

Манипуляции на кольцевидной связке

Множество дискуссий проходило по поводу манипуляций на кольцевидной связке. Основные тактические подходы отражены на рис. 6.

Противники лигаментопластики утверждают, что она не обеспечивает стабильности головки лучевой кости и создает риск формирования радиоульнарного синостоза [8]. Stragier и соавт. отказались от процедуры реконструкции из-за противоречивых доказательств положительного воздействия на исход операции при потенциальном риске следующих осложнений: аваскулярного некроза, нарушения роста и развития проксимального метаэпифиза лучевой кости, роста лучевой шейки, гетеротопического окостенения, лучелоктевого синостоза, ограничения пронации предплечья. Локтевая остеотомия и ее и ангуляция играют основную роль, а пластика кольцевидной связки не имеет решающего значения в удержании правильных плечелучевых соотношений [10, 31, 39]. По данным статистического расчета манипуляции на кольцевидной связке никак не повлияли на возникновение рецидива вывиха или подвывиха, а также на остеоартритные изменения ($p > 0,05$).

В случае релюксации головки лучевой кости в исходе хирургического лечения, формирования контрактуры, болевого синдрома некоторые авторы склоняются к проксимальной резекции лучевой кости. Остеотомия проксимального отдела лучевой кости выполнена в трех исследованиях [11, 21, 29].

Почти одинаковое количество авторов — 11 (46 %) и 12 (54 %) — считают правильным иммобилизацию в нейтральном положении ротации и в положении полной супинации соответственно. Срок фиксации составляет от 2 до 6 нед. [12, 13, 16, 21, 29, 38, 40, 43, 45–47].

Оценка результатов лечения

В анализируемой литературе результаты лечения авторы оценивали по-разному. От элементарного измерения объема движений в локтевом суставе до балльных оценок по принятым в исследованиях шкалам (табл. 6).

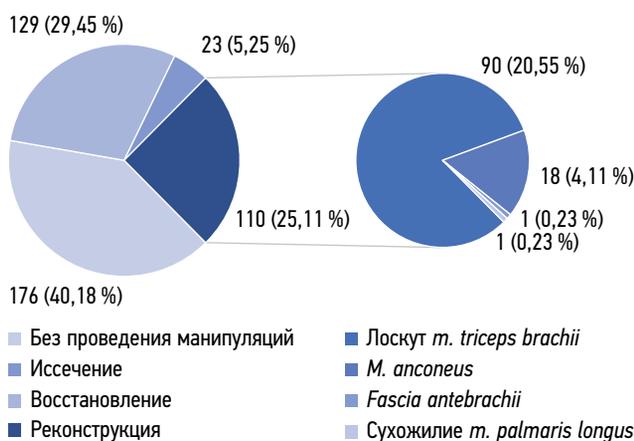


Рис. 6. Тактика по отношению к кольцевидной связке при хирургическом лечении застарелых повреждений Монтеджа

В частности, широко применяли шкалу MEPS (Mayo Elbow Performance Score), в которой учитывали несколько параметров: боль, объем движений, стабильность и функцию [8, 12, 14, 15, 22, 29, 39, 45, 48, 49]. Другой часто используемой шкалой является Kim Elbow Performance Test, основанная на четырех параметрах (деформация, боль, возраст и функция), которые пациенты чаще всего рассматривали как проблемы, требующие решения [50]. Каждому параметру были присвоены 25 баллов для получения идеального результата — 100 баллов. Общая оценка эффективности лечения принята как отличная (90 баллов или более), хорошая (89–75 баллов), удовлетворительная (74–60 баллов) или плохая (<60 баллов) [4, 11, 13, 14, 16–20, 23, 30, 34–37, 40, 41, 48]. Шкалу-опросник Oxford Elbow Score, включающую оценку функции локтевого сустава, болевого синдрома, социально-психологического статуса, использовали реже [43, 51, 52].

В двух исследованиях применяли шкалу Quick DASH [27, 42]. И.Ю. Ходжанов и соавт. использовали модифицированную шкалу Маттиса – Любошица – Шварцберга [47]. В основной группе количество положительных результатов лечения достигло 100 %. Неудовлетворительных результатов не было. Удовлетворительные результаты лечения в основной группе (12,1 %) были связаны в основном с функцией локтевого сустава (наблюдалось ограничение сгибательно-разгибательных и ротационных движений в локтевом суставе у больных с давностью заболевания более года, когда головка лучевой кости была деформирована и увеличена в объеме).

Stragier и соавт., помимо оценки диапазона движений, использовали стандартную шкалу измерения боли Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain) по локтевому суставу для определения потенциального субъективного улучшения и удовлетворенности, вызванных лечением. Все 18 пациентов заявили, что решение о проведении операции не изменили бы [10]. Почти у всех пациентов с давностью повреждения менее 6 мес. была оценка 0 из 10 по шкале боли (отсутствие). За исключением 1 случая (оценка 1 из 10). Все пациенты с травмой более 6 мес. сообщали о наличии некоторого болевого ощущения. Общее среднее значение диапазона движений увеличилось почти на 15 % после операции.

В целом большинство авторов достигли увеличения диапазона движений после оперативного лечения вплоть до уравнивания со здоровой противоположной конечностью [5, 8–10, 12, 21, 23, 24, 28, 34, 37–39, 43, 44]. Однако некоторые отмечали, что при увеличении средней супинации нередко теряется объем пронации по сравнению с дооперационными значениями [10, 29, 39]. Некоторые авторы сообщили об отсутствии статистически значимой разницы между до- и послеоперационными измерениями [13, 40]. Положительным результатом лечения в большинстве случаев было купирование болевого синдрома в области локтевого сустава после проведения вмешательства [31, 53].

Таблица 6. Диапазон движений и оценка других функций локтевого сустава

Шкала	Авторы	Количество наблюдений	Выполненные манипуляции	Баллы	
				до операции	после операции
Mayo Elbow Performance Index	M. Delpont [8]	28	ОВ + ОЛо	84	94
	Sh. Liao [39]	33	ОВ + ОЛо + ТФ	79,4	97,7
	P. Eamsobhana [12]	10	ОВ + ОЛо (Z-образная) + РКС	НД	99,5
	T. Datta [45]	21	Поднадкостничная косая ОЛо + ОВ + РКС + ТФ	НД	Увеличение на 30
	H.-Y. Chen [29]	20	1) ОВ + ОЛо (ТФ) (18); 2) ОВ + ОЛо + ОЛу (ТФ) (2)	80	94
	H. Park [48]	22	1) ОВ (5); 2) ОВ + ОЛо (17)	81,1	89,5
Kim's Elbow Performance Score	E.G. Mohan Kumar [14]	17	ОВ + ОЛо + РКС	76,76	91,11
	M. Baydar [37]	14	ОВ + ОЛо	69,6	92,9
	E.G. Mohan Kumar [14]	17	ОВ + ОЛо + РКС	76,91	91,35
	X. Lu, K. Wang [40]	33	ОВ + ОЛо + АВФ	85	90
	G. Di Gennaro [11]	22	1) ОВ + ВКС (7) / РКС (2) + ТФ; 2) ОЛо + АВФ (9) (ОВ (8) + РКС (8) + ТФ (8) на время удаления АВФ); 3) ОЛо + удлинение локтевой кости в АВФ + ОВ + ОЛу + РКС + ТФ (1); 4) ОВ + ОЛо + РКС (2); 5) ОЛу (1)	НД	91
	M. Take [41]	5	ОВ + ОЛо	65	94
Oxford Elbow Score	X. Lu [35]	23	1) ОВ (5); 2) ОВ + ОЛо (18)	85	90
	H. Park [48]	22	1) ОВ (5); 2) ОВ + ОЛо (17)	80	86,6
	N. Hung [19]	13	ОВ + ОЛо + РКС / ВКС (+ТФ)	75,38	93,07
	H. Çevik [43]	18	1) ОВ + ОЛо + ТФ + РКС (6); 2) ЗВ + ОЛо + ТФ (5); 3) ОВ + ОЛо + ТФ (2); 4) ОЛо + ЗВ (5)	НД	90
Quick DASH	Ol. Rahbek [51]	16	1) ОВ + ОЛо (6); 2) ОВ + ОЛо + ВКС/РКС (10)	92	НД
	Ot. Junko [27]	1	ОЛо + свободная пластика васкуляризированным трансплантатом малоберцовой кости с фиксацией пластиной	9,1	НД

Примечание: НД — нет данных; ЗВ — закрытое вправление головки лучевой кости; ОВ — открытое вправление головки лучевой кости; ОЛо — остеотомия локтевой кости; ОЛу — остеотомия лучевой кости; ТФ — транспапителлярная фиксация; АВФ — аппарат внешней фиксации; РКС — реконструкция кольцевидной связки; ВКС — восстановление кольцевидной связки.

Рентгенологические данные

Лучевую картину после лечения в большинстве исследований оценивали путем разделения результатов на три категории: хорошие (полное вправление головки лучевой кости без дегенеративных изменений локтевой кости), удовлетворительные (подвывих и/или артроз и деформации) и плохие (вывих головки лучевой кости) [8].

До хирургического лечения, помимо застарелого повреждения, отмечены следующие рентгенологические особенности (94 пациента): эктопическая оссификация у 10 (11 %), гипертрофированная головка лучевой кости у 8 (9 %), другая деформация головки у 3 (3 %), укороченная шейка лучевой кости у 4 (4 %), лучевой синостоз, гипоплазия латерального мыщелка плечевой кости и остеоартритические изменения по одному пациенту. В целом

хорошие рентгенологические результаты были достигнуты в 380 случаях из 472 (81 %). Удовлетворительные результаты получены в 53 случаях (11 %), плохие — в 23 (5 %). Среди последних один пациент впоследствии перенес резекцию головки лучевой кости. Гипертрофия головки лучевой кости зарегистрирована в 29 случаях (6 %). Время рентгенологической консолидации зоны остеотомии составило в среднем 8 нед.

Осложнения

Наиболее распространенные осложнения, с которыми сталкивались авторы, связаны с ухудшением функционального статуса: в частности, потеря ротационных движений, а также подвывих либо рецидив вывиха головки лучевой кости. В отдаленном периоде фиксировали



Рис. 7. Структура осложнений хирургического лечения застарелых повреждений Монтеджа

дегенеративные изменения в плечелучевом, проксимальном и дистальном лучелоктевых сочленениях, формирование деформации на уровне локтевого сустава. Наблюдались также присущие корригирующим вмешательствам неспецифические осложнения в виде нарушения консолидации зоны остеотомии и инфекционные осложнения [4, 8, 10–13, 15, 17–19, 21, 24, 26–29, 36, 37, 39–43, 45, 47, 48]. Структура и частота осложнений хирургического лечения представлены на рис. 7.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема переломовывиха Монтеджа у детей сохраняет свою актуальность, несмотря на известность и частоту возникновения данного повреждения [54]. Основная причина перехода острого состояния в застарелое повреждение лежит в плоскости «человеческого фактора» — результат дефекта диагностики и некорректной последующей тактики лечения. По данным И.Ю. Ходжамова и соавт., клиническими особенностями свежих вывихов головки лучевой кости у детей были недостаточно выраженное нарушение функции локтевого сустава, отсутствие вынужденного положения руки, болевого синдрома. Это обстоятельство часто способствовало позднему обращению за медицинской помощью [47]. Коррекция застарелого повреждения сложна и сопряжена с рядом анатомических и биомеханических нарушений, исправление которых в рамках хирургической стратегии не всегда возможно. В связи с этим предложен ряд хирургических тактик и вмешательств. Большинство авторов отдают предпочтение открытому одномоментному хирургическому вмешательству, включающему коррекцию локтевой кости (данному элементу придают ведущее значение), и открытому вправлению головки лучевой кости. Вопрос

пластики кольцевидной связки остается дискуссионным. Некоторые авторы склоняются к тому, что нет явной статической связи между результатом хирургической тактики и классификацией Bado [43]. Однозначно мнение ортопедов, что хирургическая пауза при застарелых повреждениях Монтеджа и возраст пациента влияют как на клинический [10, 13, 37, 40, 43, 45], так и на рентгенологический результаты [51]. Реконструктивные усилия должны быть предприняты как можно скорее, чтобы ограничить деформацию в процессе роста головки лучевой кости [26]. Открытое вправление целесообразно до возникновения вторичной деформации головки и плечелучевого артроза [37]. При значительной давности травмы у пациентов старшей возрастной группы важно оценивать стабильность лучезапястного сустава [9]. Основная проблема в результатах лечения заключается в рецидивах дислокации головки лучевой кости. Несмотря на это, хирургическое вмешательство рекомендовано даже бессимптомным пациентам или с минимальными клиническими проявлениями [11]. Наилучшие результаты отмечают при выполнении реконструктивно-корригирующего вмешательства в сроки до 6 мес. с момента травмы. Существенное значение имеет возраст пациента. У детей младше 6 лет хирургическое лечение показало значительно лучшие рентгеноанатомические результаты, чем у более старших пациентов [32].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольшую роль в снижении частоты формирования такого сложного нарушения, как застарелое повреждение Монтеджа, играют точная диагностика травмы и ранняя коррекция нарушений. При оказании помощи детям с застарелым повреждением Монтеджа ведущее значение придают хирургическому лечению, при котором наиболее

важны восстановление анатомии локтевой кости и соотношений в плечелучевом и проксимальном лучелоктевом сочленениях, что обеспечивает более физиологичное развитие сегмента по мере роста ребенка.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Monteggia G.B. Lussazioni delle ossa delle estremita superiori. Milan, 1814.
- Шастин Н.П., Немсадзе В.П. Переломы костей предплечья у детей. Москва: Гео, 2009.
- Koslowsky T.C., Mader K., Wulke A.P., et al. Operative treatment of chronic Monteggia lesion in younger children: a report of three cases // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2006. Vol. 15. No. 1. P. 119–121. DOI: 10.1016/j.jse.2004.12.002
- He J.P., Hao Y., Shao J.F. Comparison of treatment methods for pediatric Monteggia fracture // *Medicine.* 2019. Vol. 98. No. 2. P. 1–8. DOI: 10.1097/MD.00000000000013942
- Miyake T., Iida G., Fukuhara T., et al. Treatment of plastic bowing of the ulna with radial head dislocation using minimally invasive bending and rotational osteotomy: a case report // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2013. Vol. 22. No. 6. P. 20–24. DOI: 10.1016/j.jse.2013.03.004
- Bado J.L. The Monteggia lesion // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1967. Vol. 50. P. 71–86.
- Letts M., Loch R., Wiens J. Monteggia fracture-dislocations in children // *J. Bone Joint Surg. Br.* 1985. Vol. 67–B. No. 5. P. 724–727.
- Delpont M., Jouve J.L., Sales de Gauzy J., et al. Proximal ulnar osteotomy in the treatment of neglected childhood Monteggia lesion // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2014. Vol. 100. No. 7. P. 803–807. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.06.022
- Luke B., Selina S. Pediatric proximal ulna plastic deformation with anterior radial head dislocation — a rural Monteggia fracture two weeks out in a tertiary care center: a case report // *UNM Orthop. J.* 2014. P. 55–58.
- Stragier B., De Smet L., Degreef I. Long-term follow-up of corrective ulnar osteotomy for missed Monteggia fractures in children // *J. Shoulder. Elbow. Surg.* 2018. Vol. 27. No. 11. P. 337–343. DOI: 10.1016/j.jse.2018.06.029
- Di Gennaro G.L., Martinelli A., Bettuzzi C., et al. Outcomes after surgical treatment of missed Monteggia fractures in children // *Musculoskelet. Surg.* 2015. Vol. 99. P. 75–82. DOI: 10.1007/s12306-015-0362-3
- Perajit E., Kamolporn K. Old monteggia treatment with open reduction and Z-lengthening technique with annular ligament reconstruction // *J. Jpn. Ped. Orthop.* 2014. Vol. 23. No. 2. P. 441–449.
- Eamsobhana P., Chalayan O., Kaewpornsawan K., et al. Missed Monteggia fracture dislocations treated by open reduction of the radial head // *Bone Joint J.* 2018. Vol. 100–B. No. 8. P. 1117–1124. DOI: 10.1302/0301-620X.100B8.BJJ-2017-0866.R3
- Mohan Kumar E., Yathisha Kumar G., Noorudheen M. Functional outcome of bell tawse procedure for the management of chronic unreduced monteggia fracture-dislocation in children // *Indian J. Orthop.* 2019. Vol. 53. No. 6. P. 745–750. DOI: 10.4103/ortho.IJOrtho_47_19
- Megahed R.M., Elalfy A.T., Abdelwahab A.M. V-shaped corrective ulnar osteotomy in neglected monteggia fracture dislocation in children // *Orthop. Muscular System.* 2017. Vol. 6. No. 1. DOI: 10.4172/2161-0533.1000229
- Najd Mazhar F., Jafari D., Shariatzadeh H., et al. Surgical outcome of neglected monteggia fracture-dislocation in pediatric patients: a case series // *Shafa Orthoped. J.* 2019. Vol. 6. No. 1. DOI: 10.5812/soj.85225
- Gallone G., Trisolino G., Stilli S., et al. Complications during the treatment of missed Monteggia fractures with unilateral external fixation: a report on 20 patients in a 10-year period in a tertiary referral center // *J. Pediatr. Orthop. B.* 2019. Vol. 28. No. 3. P. 256–266. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000592
- Musikachart P., Tisavipat N., Eamsobhana P. Does overcorrection cause any negative effect on pediatric missed Monteggia lesion? // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* 2020. Vol. 30. No. 6. P. 1017–1024. DOI: 10.1007/s00590-020-02660-z
- Ngoc Hung N., Cong Sang P., Tu Nam V. Corrective ulnar osteotomy and annular ligament reconstruction by fascia lata in neglected Monteggia fracture dislocation in children // *Int. J. Orthop.* 2017. Vol. 4. No. 4. P. 802–810.
- Song K.S., Ramnani K., Bae K.C., et al. Indirect reduction of the radial head in children with chronic monteggia lesions // *J. Orthop. Trauma.* 2012. Vol. 26. No. 10. P. 597–601. DOI: 10.1016/j.jyhts.2013.02.081
- Zheng E.T., Waters P.M., Vuillemin C.B., et al. Surgical reconstruction of missed Monteggia lesions in children // *J. Pediatr. Orthop.* 2020. Vol. 40. No. 10. P. 916–921. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001630
- Rajasekaran S., Venkatadass K. "Sliding angulation osteotomy": preliminary report of a novel technique of treatment for chronic radial head dislocation following missed Monteggia injuries // *Int. Orthop.* 2014. Vol. 38. No. 24. P. 2519–2524. DOI: 10.1007/s00264-014-2514-8
- Ray R., Gaston M. Treatment of late-presenting Monteggia variant with an isolated, simple flexion ulnar osteotomy // *J. Pediatr. Orthop. B.* 2014. Vol. 23. No. 5. P. 472–476. DOI: 10.1097/BPB.000000000000062
- Oka K., Murase T., Moritomo H., et al. Corrective osteotomy for malunited both bones fractures of the forearm with radial head dislocations using a custom-made surgical guide: two case reports // *J. Shoulder Elbow Surg.* 2012. Vol. 21. No. 10. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.jse.2012.05.035
- Андреев П.С., Скворцов А.П., Цой И.В. Хирургическое лечение застарелого перелома Монтеджа у детей и подростков // *Практическая медицина.* 2014. Т. 2. Вып. 4. № 80. С. 19–22.
- Меркулов В.Н., Дорохин А.И., Дергачев Д.А. Тактика лечения застарелых повреждений Монтеджа у детей // *Сборник трудов конференции ФГБУ «ЦИТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава РФ.* 2016. С. 39–40.

27. Otsuka J., Horii E., Koh S., et al. Severe forearm deformity and instability after Monteggia fracture-dislocation: a case report // *J. Pediatr. Orthop. B* 2014. Vol. 23. No. 2. P. 168–171. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000005
28. Soni J.F., Valenza W.R., Matsunaga C.U., et al. Chronic Monteggia fracture-dislocation in children surgical strategy and results // *Acta Ortop. Bras.* 2019. Vol. 27. No. 5. P. 244–247. DOI: 10.1590/1413-785220192705215273
29. Chen H.Y., Wu K.W., Dong Z.R., et al. The treatment of chronic radial head dislocation in Monteggia fracture without annular ligament reconstruction // *Int. Orthop.* 2018. Vol. 42. No. 9. P. 2165–2172. DOI: 10.1007/s00264-018-3943-6
30. Haveri S., Jatti R., Putti B.B. Surgical treatment of chronic Monteggia type I equivalent lesion in 11 year old: a rare case report // *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* 2012. Vol. 22. P. 75–78. DOI: 10.1007/s00590-012-0961-8
31. Gooi S.G., Wang C.S., Saw A., et al. Ulnar osteotomy with 2-pin unilateral gradual distraction for treatment of chronic Monteggia fracture: a case report // *Malays Orthop. J.* 2017. Vol. 11. No. 1. P. 79–81. DOI: 10.1007/s00590-012-0961-8
32. Agarwal N., Santra S. Open reduction with ulnar osteotomy for chronic post-traumatic radial head dislocation in children // *Int. J. Orthop. Sci.* 2017. Vol. 3. No. 4. P. 612–614. DOI: 10.22271/ortho.2017.v3.i4i.84
33. Bor N., Rubin G., Rozen N., et al. Chronic anterior Monteggia lesions in children: report of 4 cases treated with closed reduction by ulnar osteotomy and external fixation // *J. Pediatr. Orthop.* 2015. Vol. 35. No. 1. P. 7–10. DOI: 10.1097 / BPO.0000000000000203
34. Kosev P., Valentinov B. Chronic radial head dislocation in children. Treatment by open reduction and ulnar osteotomy // *J. IMAB.* 2015. Vol. 21. No. 1. P. 757–762. DOI: 10.5272/jimab.2015211.757
35. Lu X., Yan G., Wang Y., et al. Repositioning of the annular ligament in the management of missed Monteggia fracture // *J. Pediatr. Orthop.* 2017. Vol. 37. No. 1. P. 20–22. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000584
36. Wang Q., Du M.M., Pei X.J., et al. External fixator-assisted ulnar osteotomy: a novel technique to treat missed Monteggia fracture in children // *Orthop. Surg.* 2019. Vol. 11. No. 1. P. 102–108. DOI: 10.1111/os.12426
37. Baydar M., Öztürk K., Orman O., et al. Use of corrective ulnar osteotomy and radial head relocation into preserved annular ligament in the treatment of radiocapitellar instability secondary to pediatric chronic Monteggia fracture–dislocation // *J. Hand Surg.* 2022. Vol. 47. No. 5. P. 481.e1–481.e9. DOI: 10.1016/j.jhsa.2021.05.025
38. Demirel M., Sağlam Y., Tunalı O. Posterior interosseous nerve palsy associated with neglected pediatric Monteggia fracture-dislocation: a case report // *Int. J. Surg. Case Rep.* 2016. Vol. 27. P. 102–106. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.08.011
39. Liao S., Pan J., Lin H., et al. A new approach for surgical treatment of chronic Monteggia fracture in children // *Injury.* 2019. Vol. 50. No. 6. P. 1237–1241. DOI: 10.1016/j.injury.2019.04.017
40. Lu X., Wang Y.K., Zhang J., et al. Management of missed Monteggia fractures with ulnar osteotomy, open reduction, and dual-socket external fixation // *J. Pediatr. Orthop.* 2013. Vol. 33. No. 4. P. 398–402. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3182812762
41. Take M., Tomori Y., Sawaizumi T., et al. Ulnar osteotomy and the Ilizarov mini-fixator for pediatric chronic Monteggia fracture-dislocations // *Medicine.* 2019. Vol. 98. No. 1. DOI: 10.1097/MD.00000000000013978
42. Yuan Z., Xu H.W., Liu Y.Z., et al. The use of external fixation for the management of acute and chronic Monteggia fractures in children // *J. Child. Orthop.* 2019. Vol. 13. No. 6. P. 551–559. DOI: 10.1302/1863-2548.13.190115
43. Çevik H.B., Yuvaci F., Eceviz E., et al. Four different management strategies in missed Monteggia lesions in children // *J. Orthop.* 2020. Vol. 21. P. 207–212. DOI: 10.1016/j.jor.2020.03.055
44. Posey S.L., Cole H.A., Halverson S., et al. Intra-articular Monteggia fracture: a case study of using the center of rotational angulation to improve a functional outcome // *J. Orthop. Case Rep.* 2018. Vol. 8. No. 6. P. 27–30. DOI: 10.13107/jocr.2250-0685.1242
45. Datta T., Chatterjee N.D., Pal A.K., et al. Evaluation of outcome of corrective ulnar osteotomy with bone grafting and annular ligament reconstruction in neglected Monteggia fracture dislocation in children // *J. Clin. Diagn. Res.* 2014. Vol. 8. No. 6. DOI: 10.7860/JCDR/2014/9891.4409
46. Dukan R., le Hanneur M., Pannier S., et al. Use of an external fixator during one-step surgical management of missed chronic Monteggia injuries // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2022. Vol. 108. No. 1. DOI: 10.1016/j.otsr.2021.102963
47. Ходжанов И.Ю., Солдатов Ю.П., Байимбетов Г.Дж., и др. Наш опыт лечения застарелых вывихов головки лучевой кости у детей // *Гений Ортопедии.* 2021. Вып. 27. № 1. С. 17–23. DOI 10.18019/1028-4427-2021-27-1-17-23
48. Park H., Park K.W., Park K.B., et al. Impact of open reduction on surgical strategies for missed Monteggia fracture in children // *Yonsei Med. J.* 2017. Vol. 58. No. 4. P. 829–836. DOI: 10.3349/ymj.2017.58.4.829
49. Morrey B.F. Functional evaluation of the elbow // *Morrey's the elbow and its disorders* / Ed. by B.F. Morrey, J. Sanchez-Sotelo, M.E. Morrey. Elsevier, 2018. P. 66–74. DOI: 10.1016/B978-0-323-34169-1.00005-X
50. Kim H.T., Conjares J.N.V., Suh J.T., et al. Chronic radial head dislocation in children, part 1: pathologic changes preventing stable reduction and surgical correction // *J. Pediatr. Orthop.* 2002. Vol. 22. No. 5. P. 583–590. DOI: 10.1097/01.BPO.00000023116.11337.68
51. Rahbek O., Deutch S.R., Kold S., et al. Long-term outcome after ulnar osteotomy for missed Monteggia fracture dislocation in children // *J. Child. Orthop.* 2011. Vol. 5. No. 6. P. 449–457. DOI: 10.1007/s11832-011-0372-0
52. Dawson J., Doll H., Boller I., et al. The development and validation of a patient-reported questionnaire to assess outcomes of elbow surgery // *J. Bone Joint Surg.* 2008. Vol. 90. No. 4. P. 466–473. DOI: 10.1302/0301-620X.90B4
53. Miyake J., Oka K., Moritomo H., et al. Open reduction and 3-dimensional ulnar osteotomy for chronic radial head dislocation using a computer-generated template: case report // *J. Hand Surg. Am.* 2012. Vol. 37. No. 3. P. 517–522. DOI: 10.1016/j.jhsa.2011.10.047
54. Зорин В.И., Жила Н.Г. Ошибки в лечении скелетных повреждений верхней конечности у детей // *Сборник тезисов XX Конгресса педиатров России с международным участием.* 2018. С. 448.

REFERENCES

1. Monteggia GB. Dislocations of the bones of the upper extremities. Milan; 1814. (In It.)
2. Shastin NP, Nemsadze VP. Perelomy kostei predplech'ya u detei. Moscow: Geo; 2009. (In Russ.)
3. Koslowsky TC, Mader K, Wulke AP, et al. Operative treatment of chronic Monteggia lesion in younger children: a report of three cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(1):119–121. DOI: 10.1016/j.jse.2004.12.002

4. He JP, Hao Y, Shao JF. Comparison of treatment methods for pediatric Monteggia fracture. *Medicine*. 2019;98(2):1–8. DOI: 10.1097/MD.00000000000013942
5. Miyake T, Iida G, Fukuhara T, et al. Treatment of plastic bowing of the ulna with radial head dislocation using minimally invasive bending and rotational osteotomy: a case report. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22(6):20–24. DOI: 10.1016/j.jse.2013.03.004
6. Bado JL. The Monteggia lesion. *Clin Orthop Relat Res*. 1967;50:71–86.
7. Letts M, Loch R, Wiens J. Monteggia fracture-dislocations in children. *J Bone Joint Surg Br*. 1985;67–B(5):724–727.
8. Delpont M, Jouve JL, Sales de Gauzy J, et al. Proximal ulnar osteotomy in the treatment of neglected childhood Monteggia lesion. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(7):803–807. DOI: 10.1016/j.otsr.2014.06.022
9. Luke B, Selina S. Pediatric proximal ulna plastic deformation with anterior radial head dislocation — a rural Monteggia fracture two weeks out in a tertiary care center: a case report. *UNM Orthop J*. 2014:55–58.
10. Stragier B, de Smet L, Degreef I. Long-term follow-up of corrective ulnar osteotomy for missed Monteggia fractures in children. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018;27(11):337–343. DOI: 10.1016/j.jse.2018.06.029
11. Di Gennaro GL, Martinelli A, Bettuzzi C, et al. Outcomes after surgical treatment of missed Monteggia fractures in children. *Musculoskelet Surg*. 2015;99:75–82. DOI: 10.1007/s12306-015-0362-3
12. Perajit E, Kamolporn K. Old Monteggia treatment with open reduction and Z-lengthening technique with annular ligament reconstruction. *J Jpn Ped Orthop Ass*. 2014;23(2): 441–449.
13. Eamsobhana P, Chalayon O, Kaewpornawan K, et al. Missed Monteggia fracture dislocations treated by open reduction of the radial head. *Bone Joint J*. 2018;100–B(8):1117–1124. DOI: 10.1302/0301-620X.100B8.BJJ-2017-0866.R3
14. Mohan Kumar E, Yathisha Kumar G, Noorudheen M. Functional outcome of bell tawse procedure for the management of chronic unreduced Monteggia fracture-dislocation in children. *Indian J Orthop*. 2019;53(6):745–750. DOI: 10.4103/ortho.IJOrtho_47_19
15. Megahed RM, Elalfy AT, Abdelwahab AM. V-shaped corrective ulnar osteotomy in neglected Monteggia fracture dislocation in children. *Orthop Muscular System*. 2017;6(1). DOI: 10.4172/2161-0533.1000229
16. Najd Mazhar F, Jafari D, Shariatzadeh H, et al. Surgical outcome of neglected Monteggia fracture-dislocation in pediatric patients: a case series. *Shafa Orthoped J*. 2019;6(1). DOI: 10.5812/soj.85225
17. Gallone G, Trisolino G, Stilli S, et al. Complications during the treatment of missed Monteggia fractures with unilateral external fixation: a report on 20 patients in a 10-year period in a tertiary referral center. *J Pediatr Orthop B*. 2019;28(3):256–266. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000592
18. Musikachart P, Tisavipat N, Eamsobhana P. Does overcorrection cause any negative effect on pediatric missed Monteggia lesion? *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2020;30(6):1017–1024. DOI: 10.1007/s00590-020-02660-z
19. Ngoc Hung N, Cong Sang P, Tu Nam V. Corrective ulnar osteotomy and annular ligament reconstruction by fascia lata in neglected Monteggia fracture dislocation in children. *Int J Orthop*. 2017;4(4):802–810.
20. Song KS, Ramnani K, Bae KC, et al. Indirect reduction of the radial head in children with chronic Monteggia lesions. *J Orthop Trauma*. 2012;26(10):597–601. DOI: 10.1016/j.jyhs.2013.02.081
21. Zheng ET, Waters PM, Vuillemin CB, et al. Surgical reconstruction of missed Monteggia lesions in children. *J Pediatr Orthop*. 2020;40(10):916–921. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001630
22. Rajasekaran S, Venkatadass K. “Sliding angulation osteotomy”: preliminary report of a novel technique of treatment for chronic radial head dislocation following missed Monteggia injuries. *Int Orthop*. 2014;38(24):2519–2524. DOI: 10.1007/s00264-014-2514-8
23. Ray R, Gaston M. Treatment of late-presenting Monteggia variant with an isolated, simple flexion ulnar osteotomy. *J Pediatr Orthops B*. 2014;23(5):472–476. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000062
24. Oka K, Murase T, Moritomo H, et al. Corrective osteotomy for malunited both bones fractures of the forearm with radial head dislocations using a custom-made surgical guide: two case reports. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21(10):1–8. DOI: 10.1016/j.jse.2012.05.035
25. Andreev PS, Skvortsov AP, Tsoi IV. Surgical treatment of ingrained Monteggia fracture in children and adolescents. *Practical medicine*. 2014;4(80):19–22. (In Russ).
26. Merkulov VN, Dorokhin AI, Dergachev DA. Taktika lecheniya zastarelykh povrezhdenii Montedzhia u detei. In: Sbornik trudov konferentsii FGBU “TsITO im. N.N. Priorova” Minzdruva RF. 2016. P. 39–40. (In Russ.).
27. Otsuka J, Horii E, Koh S, et al. Severe forearm deformity and instability after Monteggia fracture-dislocation: a case report. *J Pediatr Orthops B*. 2014;23(2):168–171. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000005
28. Soni JF, Valenza WR, Matsunaga CU, et al. Chronic Monteggia fracture-dislocation in children surgical strategy and results. *Acta Ortop Bras*. 2019;27(5):244–247. DOI: 10.1590/1413-785220192705215273
29. Chen HY, Wu KW, Dong ZR, et al. The treatment of chronic radial head dislocation in Monteggia fracture without annular ligament reconstruction. *Int Orthop*. 2018; 42(9):2165–2172. DOI: 10.1007/s00264-018-3943-6
30. Haveri S, Jatti R, Putti BB. Surgical treatment of chronic Monteggia type I equivalent lesion in 11 year old: a rare case report. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2012;22:75–78. DOI: 10.1007/s00590-012-0961-8
31. Gooi SG, Wang CS, Saw A, et al. Ulnar osteotomy with 2-pin unilateral gradual distraction for treatment of chronic Monteggia fracture: a case report. *Malays Orthop J*. 2017;11(1):79–81. DOI: 10.1007/s00590-012-0961-8
32. Agarwal N, Santra S. Open reduction with ulnar osteotomy for chronic post-traumatic radial head dislocation in children. *Int J Orthop Sci*. 2017;3(4):612–614. DOI: 10.22271/ortho.2017.v3.i4i.84
33. Bor N, Rubin G, Rozen N, et al. Chronic anterior Monteggia lesions in children: report of 4 cases treated with closed reduction by ulnar osteotomy and external fixation. *J Pediatr Orthop*. 2015;35(1):7–10. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000203
34. Kosev P, Valentinov B. Chronic radial head dislocation in children. Treatment by open reduction and ulnar osteotomy. *J IMAB*. 2015;21(1):757–762. DOI: 10.5272/jimab.2015211.757
35. Lu X, Yan G, Wang Y, et al. Repositioning of the annular ligament in the management of missed Monteggia fracture. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(1):20–22. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000584
36. Wang Q, Du MM, Pei XJ, et al. External fixator-assisted ulnar osteotomy: a novel technique to treat missed Monteggia fracture in children. *Orthop Surg*. 2019;11(1):102–108. DOI: 10.1111/os.12426
37. Baydar M, Öztürk K, Orman O, et al. Use of corrective ulnar osteotomy and radial head relocation into preserved annular

- ligament in the treatment of radiocapitellar instability secondary to pediatric chronic Monteggia fracture–dislocation. *J Hand Surg.* 2022;47(5):481.e1–481.e9. DOI: 10.1016/j.jhsa.2021.05.025
38. Demirel M, Sağlam Y, Tunali O. Posterior interosseous nerve palsy associated with neglected pediatric Monteggia fracture–dislocation: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2016;27:102–106. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.08.011
39. Liao S, Pan J, Lin H, et al. A new approach for surgical treatment of chronic Monteggia fracture in children. *Injury.* 2019;50:1237–1241. DOI: 10.1016/j.injury.2019.04.017
40. Lu X, Wang YK, Zhang J, et al. Management of missed Monteggia fractures with ulnar osteotomy, open reduction, and dual-socket external fixation. *J Pediatr Orthop.* 2013;33(4):398–402. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3182812762
41. Take M, Tomori Y, Sawaizumi T, et al. Ulnar osteotomy and the ilizarov mini-fixator for pediatric chronic monteggia fracture–dislocations. *Medicine.* 2019;98. DOI: 10.1097/MD.00000000000013978
42. Yuan Z, Xu HW, Liu YZ, et al. The use of external fixation for the management of acute and chronic monteggia fractures in children. *J Child Orthop.* 2019;13(6):551–559. DOI: 10.1302/1863-2548.13.190115
43. Çevik HB, Yuvaci F, Eceviz E, et al. Four different management strategies in missed Monteggia lesions in children. *J Orthop.* 2020;21:207–212. DOI: 10.1016/j.jor.2020.03.055
44. Posey SL, Cole HA, Halverson S, et al. Intra-articular Monteggia fracture: a case study of using the center of rotational angulation to improve a functional outcome. *J Orthop Case Rep.* 2018;8(6):27–30. DOI: 10.13107/jocr.2250-0685.1242
45. Datta T, Chatterjee ND, Pal AK, et al. Evaluation of outcome of corrective ulnar osteotomy with bone grafting and annular ligament reconstruction in neglected Monteggia fracture dislocation in children. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(6). DOI: 10.7860/JCDR/2014/9891.4409
46. Dukan R, le Hanneur M, Pannier S, et al. Use of an external fixator during one-step surgical management of missed chronic Monteggia injuries. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022;108(1). DOI: 10.1016/j.otsr.2021.102963
47. Khodzhanov IYu, Soldatov YuP, Baiimbetov GDz, et al. Our experience with pediatric treatment of chronic radial head dislocation. *Genij Ortopedii.* 2021;27(1):17–23. (In Russ.). DOI: 10.18019/1028-4427-2021-27-1-17-23
48. Park H, Park KW, Park KB, et al. Impact of open reduction on surgical strategies for missed Monteggia fracture in children. *Yonsei Med J.* 2017;58(4):829–836. DOI: 10.3349/ymj.2017.58.4.829
49. Morrey BF. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey's the Elbow and its Disorders. Ed. by B.F. Morrey, J. Sanchez-Sotelo, M.E. Morrey. Elsevier; 2018. P. 66–74. DOI: 10.1016/B978-0-323-34169-1.00005-X
50. Kim HT, Conjares JNV, Suh JT, et al. Chronic radial head dislocation in children, part 1: pathologic changes preventing stable reduction and surgical correction. *J Pediatr Orthop.* 2002;22(5):583–590. DOI: 10.1097/01.BPO.0000023116.11337.68
51. Rahbek O, Deutch SR, Kold S, et al. Long-term outcome after ulnar osteotomy for missed Monteggia fracture dislocation in children. *J Child Orthop.* 2011;5(6):449–457. DOI: 10.1007/s11832-011-0372-0
52. Dawson J, Doll H, Boller I, et al. The development and validation of a patient-reported questionnaire to assess outcomes of elbow surgery. *J Bone Joint Surg.* 2008;90(4):466–473. DOI: 10.1302/0301-620X.90B4
53. Miyake J, Oka K, Moritomo H, et al. Open reduction and 3-dimensional ulnar osteotomy for chronic radial head dislocation using a computer-generated template: case report. *J Hand Surg.* 2012;37(3):517–522. DOI: 10.1016/j.jhsa.2011.10.047
54. Zorin VI, Zhila NG. Oshibki v lechenii skeletnykh povrezhdenii verkhnei konechnosti u detei. In: Sbornik tezisev XX Kongressa pediatrov Rossii s mezhdunarodnym uchastiem 2018. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Айгуль Ринатовна Губаева**, ординатор;
адрес: Россия, 196603, Санкт-Петербург,
Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7056-4923>;
e-mail: little1ashley3@yandex.ru

Вячеслав Иванович Зорин, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9712-5509>;
eLibrary SPIN: 4651-8232;
e-mail: zoringlu@yandex.ru

AUTHOR INFORMATION

* **Aigul R. Gubaeva**, MD, resident;
address: 64–68 Parkovaya str., Pushkin,
Saint Petersburg, 196603, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7056-4923>;
e-mail: little1ashley3@yandex.ru

Vyacheslav I. Zorin, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9712-5509>;
eLibrary SPIN: 4651-8232;
e-mail: zoringlu@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author