

Научная статья

УДК 616.717.48-001.59-089.227.84-053.2:616-089.168

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-1-46-58>

Эффективность оперативного лечения псевдоартрозов наружного мыщелка плечевой кости у детей комбинированными методиками костнопластических операций с применением аппарата Илизарова

П.У. Уринбаев¹, Ш.М. Давиров^{2✉}, И.П. Уринбаев²

¹ Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

² Самаркандский филиал Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, Самарканд, Узбекистан

Автор, ответственный за переписку: Шароф Мажидович Давиров, sharofd1976@mail.ru

Аннотация

Введение. Травмы области локтевого сустава являются самыми частыми, составляя 40-50 % от общего числа повреждений опорно-двигательной системы у детей. Среди них переломы наружного мыщелка плечевой кости по частоте занимают 2-е место. Частота осложнений переломов наружного мыщелка, по литературным данным, составляет от 3,3 до 54,8 %.

Цель работы – определение эффективности лечения ложных суставов наружного мыщелка плечевой кости (НМПК) с применением костной пластики трансплантатами, взятыми из диафиза малоберцовой кости пациента, с применением аппарата Илизарова.

Материалы и методы. Представлен опыт хирургического лечения у 57 детей замещением дефекта костной ткани в области ложного сустава НМПК с применением аппарата Илизарова. Результаты лечения пациентов с псевдоартрозами оценивали по показателям: сохранение артикуляции несросшегося отломка с головкой лучевой кости, величина и направление смещения, видимая резорбция эпиметафиза, дефицит костной ткани, нарушение оси верхней конечности, возможный поздний неврит локтевого нерва. По виду оперативного лечения больные были распределены на 3 группы: 1-я группа ($n = 13$) – открытый остеосинтез с фиксацией отломков 2-3 спицами Киршнера, 2-я группа ($n = 30$) – больные, которым была выполнена операция по замещению костного дефекта между метафизом плеча и несросшимся отломком НМПК, фиксация спицами, наружная иммобилизация гипсовой лонгетой; 3-я группа ($n = 12$) – больные, которым после операции костной пластики была применена фиксация отломков и трансплантатов спицами и аппаратом Илизарова. Двум пациентам выполнена надмыщелковая остеотомия.

Результаты. Результаты лечения проанализированы на основе критериев оценки, где учитывалось сращение псевдоартроза, функции сустава, ось конечности, состояние зоны роста. У 49 (85,9 %) пациентов из 57 изучены отдалённые результаты лечения в сроки от 6 месяцев до 10 лет. Хорошие результаты получены у 39 (79,6 %) пациентов, удовлетворительные – у 9 (18,36 %), неудовлетворительный результат был один (2,04 %).

Обсуждение. По литературным данным, для лечения пациентов с несросшимися переломами и псевдоартрозами НМПК применяли различные виды операций: от открытого остеосинтеза до сложной восстановительной реконструкции.

Заключение. Операции по замещению дефекта костными аутооттрансплантатами, взятыми из малоберцовой кости, обеспечили сращение ложного сустава и приживление трансплантатов.

Ключевые слова: дети, переломы плеча, локтевой сустав, головка мыщелка плеча, наружный мыщелок, ложный сустав, оперативное лечение, костная пластика, метод Илизарова

Для цитирования: Уринбаев П.У., Давиров Ш.М., Уринбаев И.П. Эффективность оперативного лечения псевдоартрозов наружного мыщелка плечевой кости у детей комбинированными методиками костнопластических операций с применением аппарата Илизарова. *Гений ортопедии*. 2024;30(1):46-58. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-1-46-58. EDN: PUERIA.

Original article

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-1-46-58>

Surgical treatment of nonunion of the lateral humeral condyle in children using combined methods of bone grafting and the Ilizarov fixation

P.U. Urinbaev¹, Sh.M. Davirov^{2✉}, I.P. Urinbaev²

¹ Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

² Samarkand branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Traumatology and Orthopedics, Samarkand, Uzbekistan

Corresponding author: Sharof M. Davirov, sharofd1976@mail.ru

Abstract

Introduction Elbow trauma is common accounting for 40-50 % of all musculoskeletal injuries in children. From them, lateral condyle fractures are the second most common fractures in the pediatric elbow with complications ranging from 3.3 to 54.8 %.

The objective was to determine the effectiveness of nonunion of the lateral humeral condyle (LHC) treated with bone grafts harvested from the patient's fibular shaft and the Ilizarov apparatus.

Material and methods We report surgical treatment of bone defect repaired with bone graft and the Ilizarov apparatus in 57 children with nonunion of the LHC. Maintained articulation between the non-united bone and the radial head, magnitude and direction of displacement, visible resorption of the epimetaphysis, bone deficiency, malaligned upper limb, late ulnar neuritis were the parameters used for outcome assessment. Depending on the type of surgical treatment the patients were divided into 3 groups: Group 1 ($n = 13$) included patients who underwent open osteosynthesis and bone fixation using 2-3 Kirschner wires; Group 2 ($n = 30$) consisted of patients who underwent surgery to repair the bone defect between the humerus metaphysis and an non-united fragment of the LHC fixed with wires and immobilized with a cast; Group 3 ($n = 12$) included patients who were treated with bone graft followed by fixation of the bone and the graft using Ilizarov wires and frame. Two patients underwent supracondylar osteotomy.

Results The outcomes were evaluated based on criteria to include non-union consolidation, joint function, limb alignment and condition of the growth plate. Long-term results were explored in 49 (85.9 %) patients out of 57 over a period of 6 months to 10 years. The results were rates as good in 39 (79.6 %) patients, as fair in 9 (18.36 %) and poor in one (2.04 %) case.

Discussion Various types of operations are reported for non-united fractures and non-unions of the cervical spine to include surgeries from open osteosynthesis to complicated reconstructions.

Conclusion Surgeries aimed at repair of bone defects using fibular autograft facilitated consolidation of non-unions and engraftments.

Keywords: children, humerus fracture, elbow joint, head of the humeral condyle, lateral condyle, non-union, surgical treatment, bone grafting, Ilizarov method

For citation: Urinbaev PU, Davirov ShM, Urinbaev IP. Surgical treatment of nonunion of the lateral humeral condyle in children using combined methods of bone grafting and the Ilizarov fixation. *Genij Ortopedii*. 2024;30(1):46-58. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-1-46-58

ВВЕДЕНИЕ

Число детей с нарушениями консолидации при переломах длинных костей составляет примерно 10 %. Необоснованный отказ от оперативного лечения может быть причиной осложненного течения и медленного сращения перелома [1]. Травмы области локтевого сустава являются самыми частыми, составляя 40-50 % от общего числа повреждений опорно-двигательной системы у детей [2, 3]. При значительных успехах, достигнутых в диагностике и лечении травм области локтевого сустава у детей, число неудовлетворительных результатов остается высоким и составляет 16-28 % [4, 5]. Частота осложнений переломов наружного мыщелка у детей, по литературным данным, составляет от 3,3 до 54,8 % [6-9]. Среди последствий у 28 % встречались ложные суставы головки мыщелка плечевой кости (ГМПК) [10]. Результаты лечения пациентов с несросшимися переломами ГМПК остаются неутешительными: после оперативного лечения, по данным ряда авторов [11], частота неудовлетворительных результатов составляет от 18 до 26,6 % [12].

Хирургическое лечение внутрисуставных псевдоартрозов – чрезвычайно трудная задача [13-18]. При применении многих методик не учитывается восстановление утраченной кости наружной части мыщелка, замещение дефекта костной ткани центрально-латеральной части эпиметафиза, свойственное псевдоартрозам головки мыщелка с вальгусным отклонением предплечья. По клиническим наблюдениям авторов статьи у пациентов с псевдоартрозами наружного мыщелка плечевой кости (НМПК) с долгим сроком давности выявляется дефект костной ткани центральной наружной части эпифиза и метафиза плечевой кости. Авторами разработана и внедрена в практику операция – пластика ложного сустава с замещением костного дефекта трансплантатами из диафиза малоберцовой кости с применением аппарата Илизарова [19].

Цель – определение эффективности лечения ложных суставов НМПК с применением костной пластики трансплантатами, взятыми из диафиза малоберцовой кости пациента, с применением аппарата Илизарова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Таблица 1

Характеристика пациентов

Показатели	Количество пациентов	
	абс.	%
Распределение по полу:		
мальчики	36	63
девочки	21	37
Распределение по возрасту:		
до 5 лет	10	18
от 5 до 8 лет	24	42
от 8 до 14 лет	16	28
14 лет и старше	7	12
Распределение по давности травм:		
от 1 месяца до 6 месяцев	25	44
от 6 месяцев до 1 года	18	32
от 1 года до 12 лет	14	24

Наше исследование основано на изучении результатов хирургического лечения 57 пациентов по предложенной методике: костная пластика аутотрансплантатами из диафиза малоберцовой кости с применением аппарата Илизарова. Лечение проводилось с 2009 по 2022 г. Характеристика пациентов на момент поступления приведена в таблице 1.

Для статистической обработки данных применяли программу Microsoft Excel. В описательной статистике применяли среднее значение показателя и его стандартное отклонение. Различия приняли считать существенными при $p < 0,05$.

На проведение исследований было получено разрешение локального этического комитета Самаркандского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии № 2/12 от 17.05.2009. Исследования проводились в соответствии с этическими стандартами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. Пациенты подтверждали согласие на проведение исследования и публикацию результатов без идентификации личности.

На основе клинко-рентгенологического анализа мы распределили пациентов с псевдоартрозами НМПК на следующие группы:

1 группа – псевдоартрозы с сохранившейся артикуляцией несросшегося отломка с головкой лучевой кости, с незначительным (до 3 мм) смещением несросшегося отломка в одном латеральном направлении, без видимой резорбции эпиметафиза;

2 группа – псевдоартрозы с сохранившейся артикуляцией несросшегося отломка с головкой лучевой кости, со смещением более 4-5 мм несросшегося отломка в нескольких направлениях: латеральное, кпереди, кзади, проксимальное, с видимой резорбцией эпиметафиза, с нарушением оси конечности, с возможным поздним невритом локтевого нерва;

3 группа – псевдоартрозы с нарушением артикуляции отломка с головкой лучевой кости, подвывихом, вывихом несросшегося отломка из полости сустава, с нарушением оси руки, с возможным поздним невритом локтевого нерва.

Клиническим методом изучали объем движения сустава, ось верхней конечности, состояние зоны иннервации локтевого нерва.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Контрактура сустава. У 5 (8,8 %) пациентов отмечен полный объем движения, у остальных имелась контрактура: объем движения до 30° – у 15 (26,3 %) пациентов, до 50° – у 11 (19,3 %), до 70° – у 12 (21,1 %), до 90° – у 5 (8,8 %), до 120° – у 9 (15,8 %).

Нарушение оси руки. У 27 (47,3 %) пациентов мы наблюдали вальгусное отклонение предплечья: среди них у 11 (19,3 %) вальгус не превышал 10°, у 10 (17,5 %) – наблюдался вальгус 15-25°, у 6 (10,5 %) пациентов – сильно выраженный вальгус в 30-40° (рис. 1).

Cubitus valgus мы наблюдали как результат смещения отломка кнаружи + проксимально, кнаружи + кпереди + проксимально и как резорбцию костной ткани эпифиза, метафиза плеча.

Вальгусная деформация была выражена у пациентов с нестабильными псевдоартрозами, несросшимися переломами НМПК с нарушением артикуляции с головкой луча. Варусная деформация (у 2-х пациентов) была характерна для стабильных псевдоартрозов и несросшихся переломов со смещением отломка НМПК кзади (рис. 2, а).



Рис. 1. Рентгенограммы локтевого сустава: а – в передне-задней проекции: псевдоартроз ГМПК, линия псевдоартроза проходит через локтевую ямку, сильно выраженный cubitus valgus, остеопороз отломка; б – в боковой проекции видно смещение отломка кпереди, проксимально – плохая позиция отломка



Рис. 2. Рентгенограммы верхней конечности пациентов с псевдоартрозами НМПК: а – без костного дефекта, остеопороз НМПК, имеется варусная деформация – cubitus varus; б – несращение отломка НМПК

Поздний неврит локтевого нерва. Вследствие вальгуса сустава нарушается взаиморасположение локтевого отростка и внутреннего надмыщелка. Происходит сужение борозды нерва (sulcus ulnaris) на мыщелке. Во время сгибания и разгибания отмечается экскурсия нерва, его травмирование с последующим развитием периневрита и неврита. У 5 из 6 пациентов с нарушением функции локтевого нерва наружное отклонение предплечья имело значение 20-25° и у одного – 35°.

Рентгенологическое исследование. На рентгенограммах локтевого сустава в передне-задней и боковой проекциях мы изучали вид перелома (эпифизеолиз, остеоэпифизеолиз), место начала линии излома (часто в блоке), направление хода излома по отношению к длинной оси плеча (< 45°, > 45°), направление смещения отломка (латерально+проксимально, латерально + кпереди + проксимально), величину смещения (< 2 мм, > 2 мм), наличие зазора-диастеза, поворот, ротацию отломка, сохранение артикуляции с головкой лучевой кости, выхождение отломка из полости сустава (подвывих, вывих отломка),

резорбцию костной ткани, дефицит костной ткани эпифиза, метафиза, дефект кости ложного сустава, приживление трансплантатов, сращение ложного сустава, восстановление анатомической структуры и состояние зоны роста отломка и суставных концов костей локтевого сустава.

В практической медицине представляет большой интерес анализ причины несращения головки мыщелка. В наших наблюдениях у 13 (23 %) пациентов были несросшиеся переломы, у 44 (77 %) – псевдоартрозы.

Среди 44 пациентов с псевдоартрозами у 9 (20,5 %) имелось латеральное смещение с поворотом отломка, подвывихом, вывихом отломка с отсутствием контакта смежных поверхностей излома, с нарушением артикуляции с головкой луча. При наличии описанных видов смещения отломков образующийся регенерат на плоскости излома не может обеспечить консолидацию вследствие обращения плоскостей в разные стороны. На предыдущем этапе лечения у одного пациента была успешная репозиция, но с вторичным смещением, у 3 пациентов – безуспешная репозиция, 5 пациентов лечили гипсовой иммобилизацией в течение 2-3 недель.

Среди 35 пациентов у 6 (17 %) перелом был по типу эпифизеолиза, у остальных – эпиметафизарный перелом: линия излома брала начало в борозде блока, пересекая зону роста, проходила по метафизу и заканчивалась над надмыщелком. Поверхность излома представляла собой разнородную ткань: хрящевую, костную. Для этой группы пациентов смещение отломков было типичное: латеральное + проксимальное на 4-5 мм, в результате чего между отломками образовался зазор-диастаз на 2-3-4 мм и более. На предыдущем этапе у 6 пациентов была предпринята закрытая репозиция, которая у двух случаев была удачной, но с повторным вторичным смещением отломка в гипсовой повязке; у 4 – неудачная, остальных лечили гипсовой повязкой.

Через несколько лет при псевдоартрозах, развившихся после несросшихся переломов с небольшим смещением с сохранившейся артикуляцией с головкой лучевой кости, центральная часть блока и наружная часть мыщелка отстают в развитии, подвергаются резорбции, рассасыванию, образуются дефекты костной ткани эпифиза, метафиза (рис. 8), в мыщелке исчезает локтевая ямка, предплечье устанавливается в положении наружного отклонения под углом 20-40°, развивается посттравматический поздний неврит локтевого нерва вследствие его перерастяжения и придавливания к внутреннему надмыщелку, развивается вторичная контрактура сустава. У части пациентов рентгенологически выявляется остеопороз несросшегося отломка (рис. 1, 3).



Рис. 3. Рентгенограммы локтевого сустава: псевдоартроз наружного мыщелка плечевой кости – ГМПК (слева). На рисунке справа при исправлении оси руки видна величина образованного костного дефекта

При подобной патологии оперативное лечение должно иметь целью стимуляцию репарации, заполнение костного дефекта, достижение сращения ложного сустава, исправление оси руки, создание анатомических условий для восстановления функции сустава и устранения признаков позднего посттравматического неврита.

Предложен способ хирургического лечения псевдоартрозов наружного мыщелка плечевой кости, предусматривающий после иссечения рубцовой ткани области ложного сустава и обновления костной поверхности до кровоточивости укладывание двух диафизарных костных трансплантатов, взятых из диафиза малоберцовой кости пациента, между метафизом и отломком, которые замещают образо-

ванный костный дефект области ложного сустава. Эта технология способствует стимуляции репарации остеопоротического отломка, сращению ложного сустава, восстановлению разрушенной локтевой ямки, устранению вальгусного искривления руки, исключает выполнение надмыщелковой остеотомии и создает анатомические условия для функции локтевого сустава.

Трансплантаты были взяты поднадкостнично. Длина трансплантатов соответствовала размеру диастаза между метафизом и несросшимся отломком, определяемого во время операции по устранению вальгусного отклонения предплечья – cubitus valgus.

Обычно применяли трансплантаты длиной 0,5-0,7 см, около 1 см, около 1,5-2 см. Внутренний трансплантат, укладываемый в диастаз, был более коротким, чем наружный. Вначале мы в единичных случаях применяли один трансплантат, потом по два трансплантанта (рис. 4).

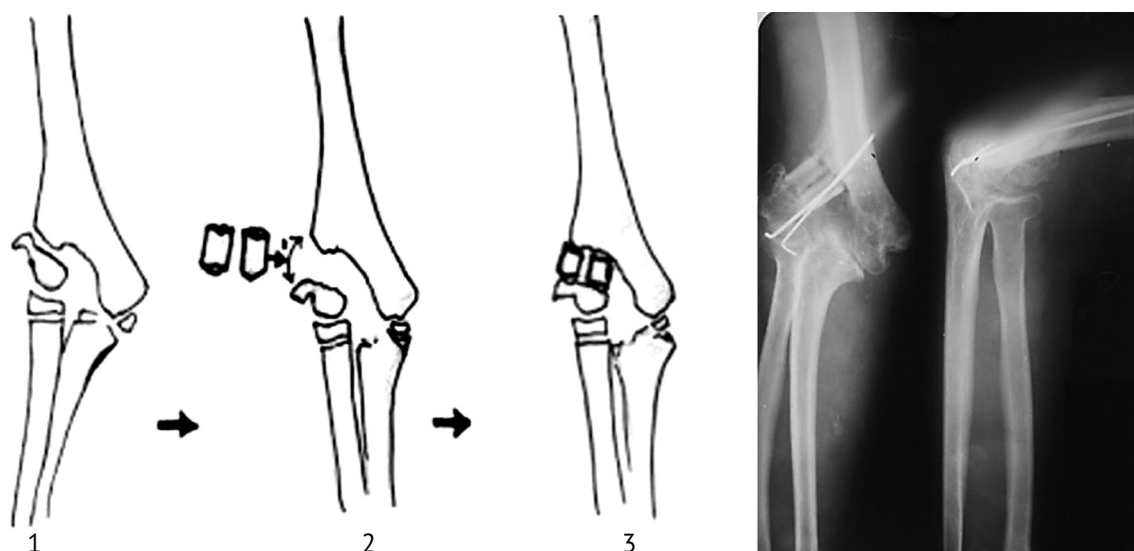


Рис. 4. Схема операции и рентгенограммы локтевого сустава пациента после костной пластики (клиническое наблюдение авторов)

По методам оперативного лечения наши больные распределены на следующие группы (табл. 2):

1 группа – больные, у которых был произведен открытый остеосинтез с фиксацией отломков 2-3 спицами Киршнера (13 пациентов);

2 группа – больные, которым было выполнено замещение костного дефекта между метафизом плеча и несросшимся отломком наружной части мыщелка (НМПК), фиксация спицами с наружной иммобилизацией гипсовой лонгетой (30 пациентов);

3 группа – больные, которым после операции костной пластики была применена фиксация отломков и трансплантатов спицами и аппаратом Илизарова (12 пациентов).

Аппарат Илизарова установлен вторым этапом после костной пластики в третьей группе пациентов в случаях, когда есть сращение трансплантата с метафизом, но нет сращения трансплантатов с отломком ГМПК (6 пациентов).

Таблица 2

Распределение пациентов по виду оперативных вмешательств

Виды оперативных вмешательств у пациентов с несросшимися переломами, псевдоартрозами НМПК	Количество пациентов	
	абс.	%
Открытый металлоостеосинтез, фиксация спицами	13	22,81
Костная пластика, фиксация спицами	30	52,63
Костная пластика, фиксация спицами и аппаратом Илизарова	12	21,05
Надмыщелковая остеотомия	2	3,51
Всего	57	100

Двум пациентам выполнена надмыщелковая остеотомия.

Клинический пример псевдоартроза наружного мыщелка плечевой кости с давностью 9 лет представлен на рисунке 5.

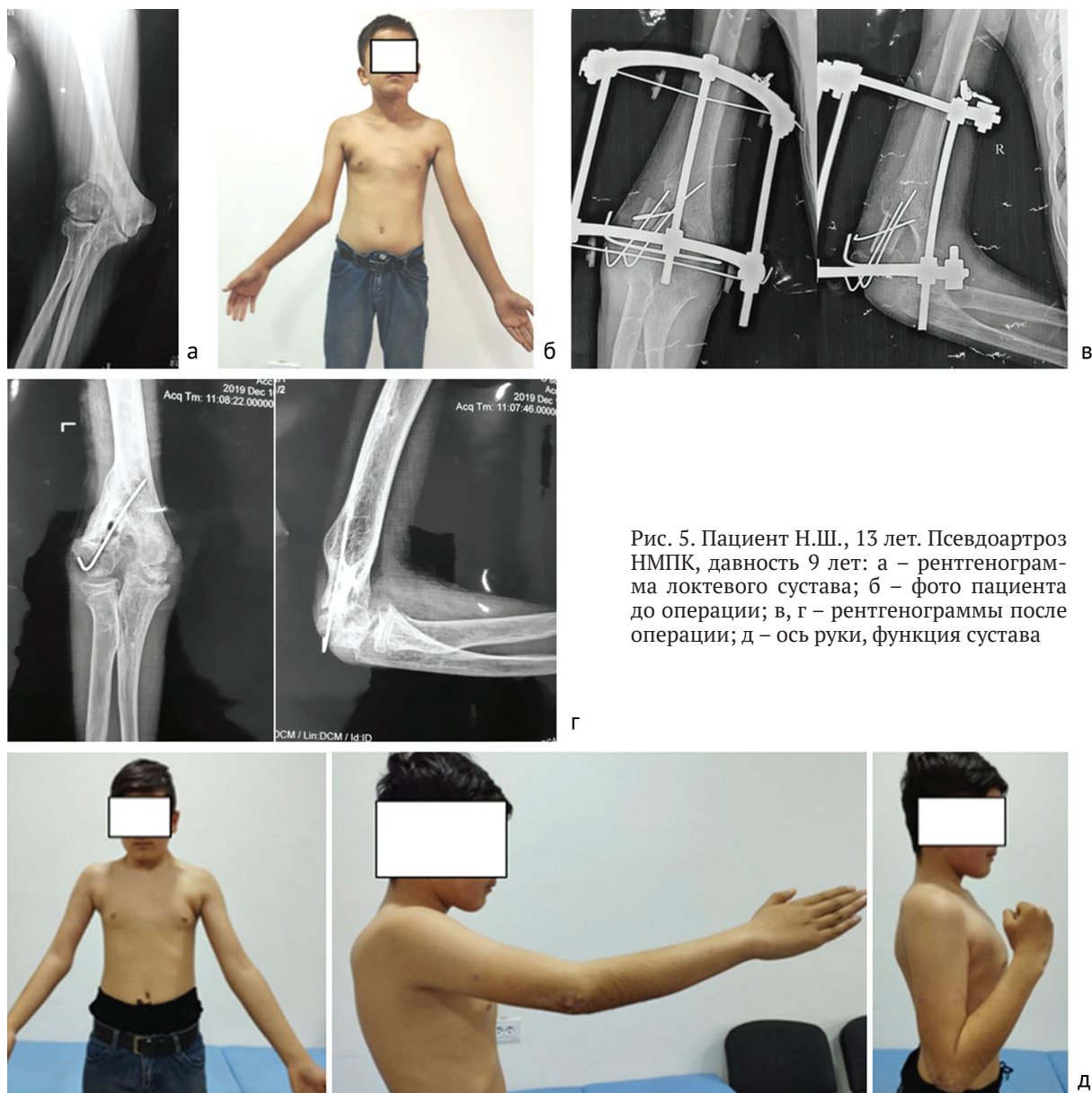


Рис. 5. Пациент Н.Ш., 13 лет. Псевдоартроз НМПК, давность 9 лет: а – рентгенограмма локтевого сустава; б – фото пациента до операции; в, г – рентгенограммы после операции; д – ось руки, функция сустава

Приводим клинический пример пациентки К.Н., 2005 г.р., показывающий сращение медиального трансплантата, но несращение латерального трансплантата за период 3 месяца иммобилизации в гипсовой повязке и сращение их после установки аппарата Илизарова (рис. 6).

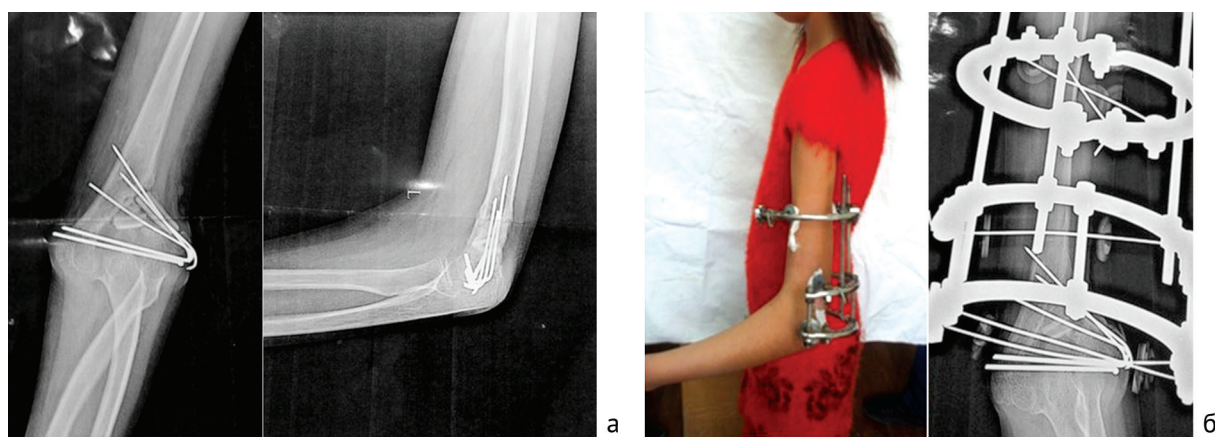


Рис. 6. Пациентка К.Н.: а – рентгенограммы локтевого сустава от 12.10.2018; б – внешний вид и рентгенограмма от 29.01.2019 в процессе лечения аппаратом Илизарова

У двух пациентов 3 группы с псевдоартрозами НМПК, развившимися после перелома с вывихом отломка из полости сустава, с нарушением артикуляции с головкой лучевой кости, была проведена надмыщелковая остеотомия. Конец центрального отломка в виде шатра углублен, поверхность дистального отломка адаптирована, отломки сопоставлены, проведена фиксация спицами с применением аппарата Илизарова (рис. 7).

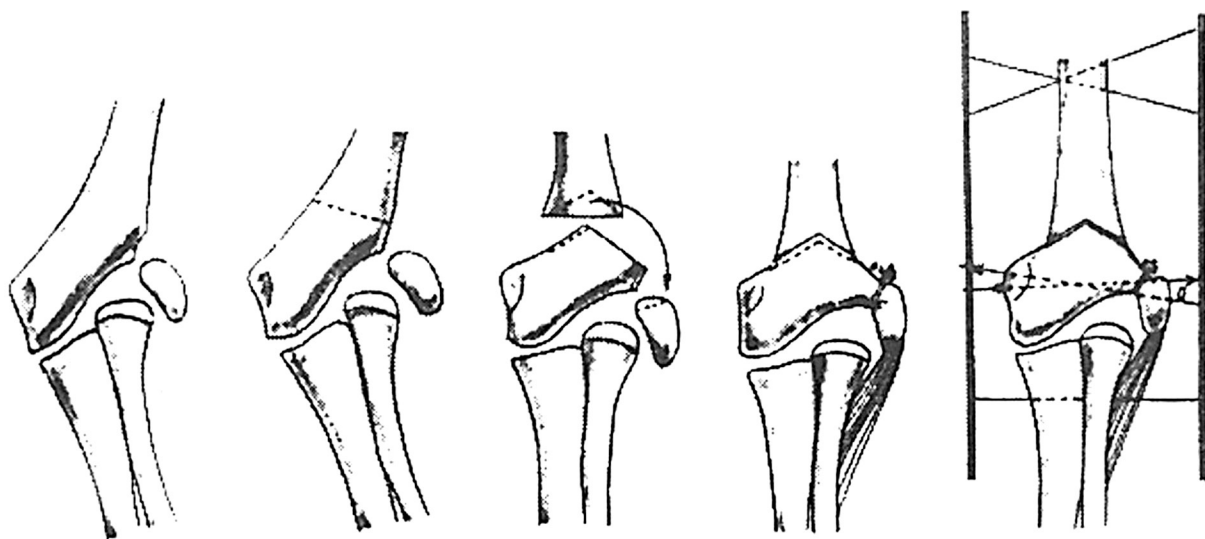


Рис. 7. Схема операции у третьей группы пациентов с псевдоартрозами НМПК с нарушением артикуляции несросшегося отломка с головкой лучевой кости и cubitus valgus

Результаты операций костной пластики псевдоартрозов ГМПК

В оценке результатов лечения мы придерживаемся мнения о необходимости оценивать отдаленные результаты лечения дифференцированно, с учетом тяжести последствий перелома (несращение, псевдоартроз) на основе объективных критериев оценки отдаленных исходов. Учитывали сращение псевдоартроза, функцию сустава, ось руки, состояние зоны роста (табл. 3).

Таблица 3

Критерии оценки отдалённых результатов лечения (исхода) несросшихся переломов, псевдоартрозов головки мыщелка плечевой кости у детей

Критерии	Баллы
По сращению или несращению отломка:	
1. Сращение в правильном положении, но имеется равномерное утолщение мыщелка, частичное заполнение локтевой ямки костной тканью	4
2. Сращение в неправильном положении, поворот отломка в сагитальной плоскости не более 20-25 градусов, смещение кнаружи, проксимально не более 5 мм	3
3. Несращение (рассасывание) отломка головки мыщелка	2
По функции сустава (амплитуда движений):	
1. Амплитуда движений от 110 до 130° (N – 140-145°)	4
2. Амплитуда движений от 80 до 110°	3
3. Амплитуда движений до 80°	2
По оси верхней конечности:	
1. Прямой локоть, вальгусное отклонение предплечья не более 5° от физиологического вальгуса	4
2. Вальгусное отклонение 6-15° от физиологического вальгуса	3
3. Вальгусное отклонение 20° и более от физиологического вальгуса	2
По нарушению роста мыщелка и других элементов локтевого сустава:	
1. Преждевременное закрытие зоны роста в возрасте старше 14 лет	4
2. Преждевременное закрытие зоны роста в возрасте 8-13 лет; деформация эпифиза capitulum humeri, сравнительное увеличение головки лучевой кости и венечного отростка	3
3. Преждевременное закрытие зоны в возрасте 5-8 лет, значительное увеличение головки лучевой кости, венечного отростка, заполнение анатомических ямок костной тканью, сужение суставной щели	2

Полученную сумму баллов делили на число признаков и получали средний балл, на основе которого определяли результат – «хороший», «удовлетворительный», «неудовлетворительный».

«Хороший», если пациент получил по 4 признакам 15-16 баллов. Например: $(4 + 4 + 4 + 3) = 15$; $15:4 = 3,75$.

«Удовлетворительный» – при сумме баллов 11-14. Например: $(3 + 3 + 3 + 3) = 12$; $12:4 = 3,0$.

«Неудовлетворительный» – 10 и менее баллов. Например: $(3 + 3 + 2 + 2) = 10$; $10:4 = 2,5$.

У всех 12 пациентов, которым была выполнена костная пластика с применением аппарата Илизарова, получено сращение.

Из 30 операций с костной пластикой, фиксацией 3-4 спицами и наружной иммобилизацией гипсовой повязкой у 24 (80 %) пациентов достигнуто сращение. Срок сращения составил 2-3 месяца. У 6 (20 %) пациентов получено сращение со стороны метафиза, а со стороны отломка НМПК отмечена слабая консолидация, рентгенологически – несращение. После применения на втором этапе закрытого остеосинтеза по Илизарову у всех получено сращение ложного сустава.

У двух пациентов мы наблюдали рассасывание костных трансплантатов со стороны отломка НМПК, им произведена повторная операция. Костная пластика с применением аппарата Илизарова проведена у одного пациента, достигнуто сращение псевдоартрозов. У второго пациента мы получили рецидив несращения.

Из 57 пациентов у 49 (85,9 %) изучены отдалённые результаты лечения в сроках от 6 месяцев до 10 лет. Хорошие результаты получены у 39 (79,6 %) пациентов, удовлетворительные у 9 (18,36 %), неудовлетворительным признан один результат (2,04 %).

У 7 пациентов с очень большими сроками давности от 10 до 17 лет, с поздним посттравматическим невритом локтевого нерва, но с хорошей функцией локтевого сустава, при удовлетворительной позиции несросшего отломка, с небольшим cubitus valgus мы проводили операцию по транспозиции локтевого нерва, кпереди от внутреннего надмыщелка.

ОБСУЖДЕНИЕ

К причинам несращения данных переломов наряду с другими факторами относятся локализация (внутрисуставной характер), костно-хрящевая поверхность излома, склонность отломка к смещению (нестабильный отломок), консервативный подход врачей к лечению пациентов со смещением отломка (латеральное + проксимальное), с диастазом между отломками и отсутствие качественной наружной иммобилизации на достаточный срок. Срок наружной иммобилизации, необходимый для сращения свежего перелома, по литературным данным, разный – 4 недели по Г.М. Тер-Егизарову с соавт. [20]; до 4-6 недель – по K.S. Song [21]; J.M. Weiss [22]; S. Yuxi [23]; до 8-12 недель по J.C. Flynn [24].

Надо отметить, что особенности локализации перелома, хода линии излома, небольшое (до 3-5 мм) смещение отломка кнаружи, даже без его поворота, создают диастаз по всей поверхности излома. Это приводит к полициклическому течению процесса репаративной регенерации, что требует более длительной иммобилизации. Более того, из-за особенностей направления линии излома наблюдается характерное смещение кнаружи+проксимальное, отломок соскальзывает по плоскости излома кнаружи и по ходу излома поднимается кверху. При этом можно полагать, что хрящевая поверхность излома в области эпифиза частично противостоит костной поверхности излома в области метафиза (рис. 8).

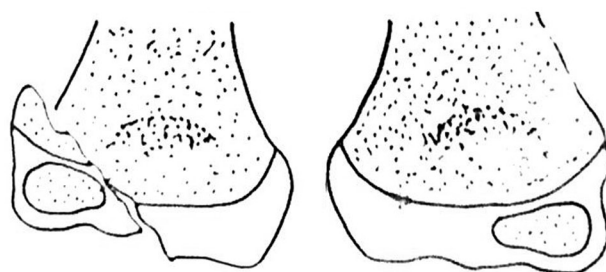
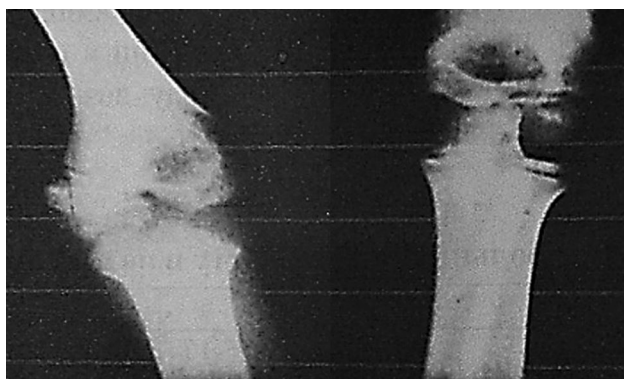


Рис. 8. Фото рентгенограмм и схема перелома НМПК со смещением латеральное + проксимальное, соприкосновение разнородных тканей: хрящевая поверхность эпифизарной части расположена напротив костной раны метафиза

Происходит соприкосновение разнородных тканей, что, по-видимому, замедляет образование регенерата, и за обычный срок иммобилизации сустава он оказывается непрочным. В этих случаях, при ранних занятиях лечебной гимнастикой может наблюдаться несращение.

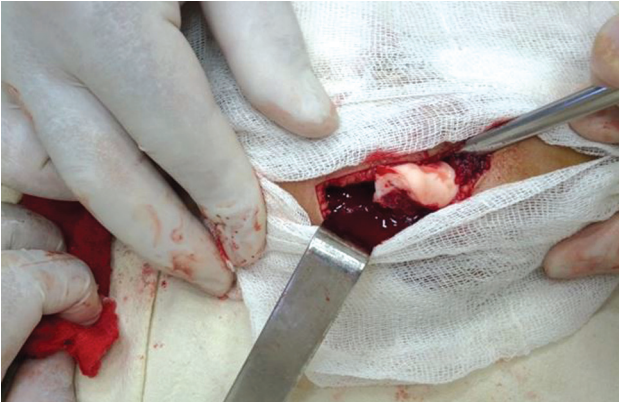


Рис. 9. Фото отломка наружного мыщелка плечевой кости четырёхлетнего ребёнка во время операции. Отломок состоит из хрящевой ткани

Отломок латерального кондилуса и поверхность излома состоят в основном из хрящевой ткани (рис. 9).

Поверхность излома на метафизарной части состоит из костной ткани, на эпифизарной части – из хрящевой ткани. Процессы регенерации в них протекают с разной интенсивностью. Это убедительно подтверждено в опытах Г.И. Лаврищевой [25]. Несмотря на то, что в ее экспериментах созданы наиболее благоприятные условия для заживления костно-хрящевой раны, в ряде опытов отмечено «неравномерное» сращение ран. Так, на 14-16-й день у 25 %, на 19-21-й день у 33 %, через месяц у 50 % кроликов при наличии сращения в области костной раны не наблюдали сращения в области хрящевой раны

Переломы наружной части эпиметафиза дистального суставного конца плечевой кости часто именуется как «переломы головки мыщелка плечевой кости» (ГМПК) (*capitulum humeri* – головочки).

Название перелома – перелом наружного мыщелка плечевой кости (НМПК), судя по клинко-рентгенологическим данным псевдоартрозов ГМПК, более точно соответствует сути данного перелома.

Для лечения пациентов с несросшимися переломами и псевдоартрозами НМПК применяют различные виды операций: от открытого остеосинтеза до сложной восстановительной, реконструктивной.

Тактика выбора метода лечения псевдоартрозов НМПК зависит от положения отломка: при хорошей позиции отломка, отсутствии значительного нарушения оси руки, контрактуры сустава операции не показаны из-за возможного ухудшения объёма движения в суставе. В случаях псевдоартроза НМПК без выраженного вальгусного отклонения предплечья производят открытое сопоставление несросшегося отломка – остеосинтез псевдоартроза. Для фиксации отломка применяют спицы, кортикальный костный трансплантат в виде винта, шурупы. *Cubitus valgus* исправляют надмыщелковой остеотомией. Для наружной фиксации применяют гипсовую повязку, скелетное вытяжение, аппарат Илизарова. Когда показано, производят транспозицию локтевого нерва кпереди от сустава.

Замедленная консолидация на различных этапах лечения переломов длинных костей и фазах формирования костного регенерата именуется различно: замедлено срастающиеся переломы, несрастающиеся и несросшиеся переломы, посттравматические ложные суставы и дефекты длинных трубчатых костей. Каждый из перечисленных терминов является фазой течения, осложненного нарушением консолидации перелома, т.е. фазами патологического процесса репаративной регенерации кости. Время перехода от одной стадии несращения к другой различно и зависит от целого ряда факторов: локализации повреждения; возраста ребенка; степени нарушений процессов регенерации; микроциркуляторных расстройств; наличия или отсутствия признаков остеопороза и выбранной тактики лечения.

Результаты лечения несросшихся переломов ГМПК остаются неутешительными. После оперативного лечения несросшихся переломов НМПК частота неудовлетворительных результатов составляет от 18 до 26,6 %. Одной из значительных проблем при диагностике и лечении переломов НМПК с осложненным течением является недостаточная изученность причин нарушения консолидации, отсутствие комплексного обследования [26]. В настоящее время при обследовании детей с переломами и их последствиями основным методом диагностики является рентгенологический метод, также используются наиболее перспективные методы диагностики, такие как компьютерная томография, термография, лазерная доплеровская флоуметрия, ультрасонография.

Хирургическое лечение внутрисуставных псевдоартрозов – чрезвычайно трудная задача. Для лечения псевдоартрозов ГМПК исследователи, исходя из анатомо-функциональных изменений локтевого сустава, предлагали различные оперативные методы: остеосинтез, надмыщелковая остеотомия, транспозиция локтевого нерва [3, 6, 18, 27-30]. Для фиксации отломков применяли спицы, шурупы [31-35] в комбинации с костным трансплантатом, винты [36-38], компрессионный остеосинтез [39, 40]. Между отломками прокладывали аутоспонгиозную костную ткань [41], производили гомопластику суставного конца [42], эндопротезирование сустава [43]. Мнение ученых, которые допускали возможности удаления отломка [44], в настоящее время не имеет сторонников.

Была высказана мысль, что несросшиеся переломы с хорошей позицией отломка не требуют оперативного лечения, оно должно быть отложено до зрелого возраста или до тех пор, пока деформация не потребует оперативного исправления [45, 46]. Другие авторы считают, что при оперативном лечении можно достигнуть сращения, но при этом не исключена возможность большего ограничения функции сустава, поэтому они предпочитают внесуставную операцию – надмыщелковую остеотомию по поводу вальгусного отклонения предплечья [7, 47, 48]. Имеются сторонники необходимости раннего хирургического лечения по поводу несращения при незначительном смещении и отсутствии заметного ограничения функции. В случае значительного смещения отломка ценность хирургического лечения сомнительна, ибо есть опасность раннего закрытия эпифизарной зоны [49].

С.И. Стаматин с соавт. сообщают об одном случае гомопластики дистального конца плеча у 9-летнего ребенка по поводу вальгусной деформации на основе дефекта суставного конца, возникшего после перелома наружного мыщелка плечевой кости [42].

Через много лет после травмы у пациентов предплечье устанавливается в положении наружного отклонения под углом 20–40°, развивается вторичная контрактура, возможен поздний посттравматический неврит локтевого нерва. При подобной деформации Г.М. Тер-Егизаровым предложено оперативное вмешательство – установка несросшего отломка на свое ложе, фиксация костными трансплантатами; надмыщелковая остеотомия с последующим ведением пациента на скелетном вытяжении [50]. Описаны усовершенствованные варианты этой операции с фиксацией отломков спицами, шурупом, аппаратом Илизарова [28, 29].

Отличительными чертами методики Н.А. Овсянкина с соавт. является то, что фрагмент головки мыщелка фиксируется металлическим винтом к своему анатомическому костному ложу, плоскость ложного сустава перекрывается костным аутоотрансплантатом, выкроенным из дистального отдела плечевой кости, с прикрепляющейся к нему плечелучевой мышцей с сосудами и нервами [51].

По клиническим наблюдениям авторов статьи, у пациентов с несросшимися переломами и с псевдоартрозами операция открытого остеосинтеза после общепринятой обработки ложного сустава, установки отломка на свое ложе, фиксации его к метафизу 3-мя, 4-мя спицами привела к успешным результатам. Пациентам с псевдоартрозами со значительным дефектом костной ткани эпиметафиза показано костное замещение. Как известно, замещение дефекта кости диафиза трубчатых костей исторически проводили по методике костной пластики, разработанной Лексером, описанной В.Д. Чаплиным [11] по поводу ложного сустава, дефекта кости диафиза; также после удаления опухолевых процессов по методике «вязанки хвороста» [6]; по поводу дефекта кости после открытых повреждений [12]. По данным этих исследователей, свободный аутоотрансплантат длиной 11 см, взятый из малоберцовой кости пациента, пересаженный на костный дефект локтевой кости, прижился. Это согласуется с мнением Г.И. Лаврищевой о том, что процесс перестройки или ассимиляции трансплантата быстрее всего совершается при пересадке свежей аутопластической кости, несколько медленнее – при гомопластической [25].

С целью достижения сращения путем замещения дефекта кости мы заполняли диастаз костными трансплантатами, взятыми из малоберцовой кости пациента. Потребовались трансплантаты длиной 0,5–0,7 см, около 1 см, 1,5–2 см. Внутренний трансплантат, укладываемый в диастаз, был более коротким, чем наружный. Фиксация проводилась 4–5 спицами. Наружная иммобилизация гипсовой повязкой у 80 % пациентов способствовала сращению ложного сустава. У 20 % пациентов сращение было достигнуто со стороны метафиза и трансплантатов. Со стороны отломка и трансплантатов получено сращение после применения аппарата Илизарова как второго этапа операции. Костное сращение у них наступило в течение 2–3 месяцев после установки аппарата Илизарова. Все трансплантаты прижились, за исключением 2 пациентов (у них после повторной костной пластики было достигнуто сращение). Эти клинические наблюдения служат для понимания целесообразности применения костной пластики при ложных суставах НМПК (ГМПК), она более показана пациентам с заметным остеопорозом несросшегося отломка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наряду с важными предикторными факторами несращения переломов НМПК, такими как внутрисуставной характер, опасность нарушения кровоснабжения отломка, существенную роль играют нестабильность (тенденция к смещению) отломка, хрящевая поверхность эпифизарной части, её соприкосновение с костной раной метафиза и, как следствие, полициклическое течение регенерации, несозревшая за сроки иммобилизации костная мозоль.

У пациентов с псевдоартрозом НМПК, с костным дефектом области ложного сустава операция замещения костного дефекта костными трансплантатами, взятыми из малоберцовой кости, способствует сращению ложного сустава. Трансплантаты приживаются, за исключением единичных случаев. Устраняется вальгусное отклонение предплечья, создаются анатомические предпосылки для восстановления движения в суставе, устранения остеопороза отломка НМПК. Применение аппарата Илизарова способствует достижению сращения ложного сустава во всех случаях. Послеоперационная иммобилизация гипсовой повязкой обеспечивает сращение ложного сустава у 80 % пациентов.

Конфликт интересов. Не заявлен.

Источник финансирования. Не заявлен.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Тер-Егизаров Г.М., Стружина В.Т., Миронов С.П. Лечение посттравматических деформаций и ограничений движений в локтевом суставе у детей. *Актуальные вопросы травматологии и ортопедии*. 1977;15:68-71.
2. Миронов С.П. *Посттравматические деформации и контрактуры крупных суставов у детей и подростков и их лечение*: дис. ... д-ра мед. наук. М.: 1984:365.
3. Антипов Д.И., Николаев А.В., Морозов Д.А., Турковский В.Б. Применение компрессионного металлоостеосинтеза в лечении переломов дистального метаэпифиза плечевой кости у детей. *Детская хирургия*. 1998;(3):35-37.
4. Дроздов А.С. *Переломы головчатого возвышения плечевой кости у детей*: дис. ... канд. мед. наук. Минск: 1966.
5. Сыса Н.Ф. О лечении ложных суставов головки мыщелка плеча у детей. *Восстановительное лечение детей с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата*. Сборник научных трудов. С.-Пб.: 1991:134-137.
6. Багомедов Г.Г. Ошибки при лечении переломов головочки мыщелка плечевой кости у детей. *Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии*: [материалы конф.]. Санкт-Петербург: 2005;15-16.
7. Плаксейчук Ю.А. О лечении некоторых застарелых внутрисуставных переломов дистального эпиметафиза плечевой кости у детей. *Сборник научных трудов Свердловского НИИТО и Ленинградского НИИТО*. 1973;2:208-211.
8. Bohler J. Crossed boring wires, a simple principle of osteosynthesis. *Arch Orthop Unfallchir*. 1955;47(2):242-254. (In German)
9. Song KS, Kang CH, Min BW, et al. Closed reduction and internal fixation of displaced unstable lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(12):2673-81. doi: 10.2106/JBJS.G.01227
10. Купцова О.А., Баиндурашвили А.Г., Никитин М.С. Причины неудовлетворительных результатов лечения детей с переломами головки мыщелка плечевой кости. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2016;4(1):11-16. doi: 10.17816/PTORS4111-16
11. Чаклин В.Д. *Основы оперативной ортопедии и травматологии*. М.: Медицина; 1964:738.
12. Давилов Ш.М., Уринбоев П.У. Лечение пациента с открытым переломом костей предплечья и обширным дефектом костной ткани (случай из практики). *Гений ортопедии*. 2021;27(1):87-91. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-1-87-91
13. Баиров Г.А., Ульрих Э.В. Оперативное лечение последствий переломов области локтевого сустава у детей. *Труды II всероссийского съезда травматологов-ортопедов, 1971 год*. Ленинград: 1973:223-227.
14. Овсянкин Н.А., Никитюк И.Е. Лечение детей с ложными суставами головки мыщелка плечевой кости. *Материалы совещания главных детских ортопедов-травматологов России «Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии»*, 29-30 мая 2002. СПб.; 2002:76-77.
15. Уотсон-Джонс Р. *Переломы костей и повреждения суставов*. М.: Медицина; 1972:672. Доступно по: <https://www.forens-med.ru/book.php?id=555>. Ссылка активна на 25.12.2023.
16. Eamsobhana P, Kaewpornasawan K. Should we repair nonunion of the lateral humeral condyle in children? *Int Orthop*. 2015;39(8):1579-85. doi: 10.1007/s00264-015-2805-8
17. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT. Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg Br*. 1975;57(4):430-6.
18. Lang C. The treatment methodology and clinical outcomes of fractures of the lower end of the humerus. *Arch. Orthop trauma surgeon*. 1935;35(H-2):129-146
19. Уринбаев П.У., Эранов Н.Ф., Уринбаев И.П. Хирургическое лечение псевдоартрозов головки мыщелка плечевой кости с применением костной пластики. *Материалы IX съезда травматологов-ортопедов. Узбекистана актуальные проблемы травматологии и ортопедии*. Ташкент; 2017:96-97.
20. Тер-Егизаров Г.М., Стружина В.Т., Уринбаев П.У. Неправильно сросшиеся и несросшиеся переломы головки мыщелка и блока плечевой кости у детей. *Материал докладов III межреспубликанского съезда травматологов-ортопедов Закавказья*. Тбилиси; 1976:195-198.
21. Song KS, Kang CH, Min BW, et al. Closed reduction and internal fixation of displaced unstable lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(12):2673-2681. doi: 10.2106/JBJS.G.01227
22. Weiss JM, Graves S, Yang S, et al. A new classification system predictive of complications in surgically treated pediatric humeral lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(6):602-605. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b2842c
23. Su Y, Chen K, Qin J. Retrospective study of open reduction and internal fixation of lateral humeral condyle fractures with absorbable screws and absorbable sutures in children. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(44):e17850. doi: 10.1097/MD.00000000000017850
24. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop*. 1989;9(6):691-6. doi: 10.1097/01241398-198911000-00012
25. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. *Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей*. М.: Медицина; 1996:208.
26. Шамсиев А.М., Уринбаев П.У. *Лечение застарелых переломов дистального конца плечевой кости у детей*. Ташкент; 2000:162.

27. Левицкий С.Ф. Переломы головки мыщелка плечевой кости у детей и их лечение: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков; 1988.
28. Уринбаев П.У. Лечение переломов и их последствия дистального конца плечевой кости у детей: дис. ... д-ра мед. наук. Самарканд; 1995.
29. Уринбаев П.У. Неправильно сросшиеся, несросшиеся, переломы и псевдоартрозы головчатого возвышения плечевой кости у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 1977.
30. Klima J, Klima T. Pseudarthrosis of condyle of the humerus and its significance in Working capacity. *Cas Lek Cesk.* 1953;92(41-42):1133-1134.
31. Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of non-union of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(8):1087-1092.
32. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop.* 1989;9(6):691-696. doi: 10.1097/01241398-198911000-00012
33. Gajdobranski D, Marić D, Tatić M, et al. Osteosynthesis with Kirschner pin fixation in treatment of fractures with dislocation of the lateral condyle of the humerus in a pediatric population. *Med Pregl.* 2004;57(1-2):60-66. (In Serbian) doi: 10.2298/mpns0402060g
34. Knight DM, Alves C, Alman B, Howard A. Percutaneous screw fixation promotes healing of lateral condyle nonunion in children. *J Pediatr Orthop.* 2014;34(2):155-160. doi: 10.1097/BPO.0000000000000077
35. Tan SHS, Dartnell J, Lim AKS, Hui JH. Paediatric lateral condyle fractures: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018;138(6):809-817. doi: 10.1007/s00402-018-2920-2
36. Abzug JM, Dua K, Kozin SH, Herman MJ. Current Concepts in the Treatment of Lateral Condyle Fractures in Children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020;28(1):e9-e19. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00815
37. Espino AMJ, Nualart L, Capdevila R. Pseudoarthrosis of distal fractures of the humerus in children, clinical and radiological correlation. *Rev Mex Ortop Ped.* 2005;7(1):24-29. (In Spanish)
38. Toh S, Tsubo K, Nishikawa S, et al. Long-standing nonunion of fractures of the lateral humeral condyle. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(4):593-598. doi: 10.2106/00004623-200204000-00013
39. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей. М.: Медицина; 1996:208.
40. Шапиро М.С. Особенности диагностики и хирургического лечения застарелых переломов головчатого возвышения у детей. *Заболевания и повреждения верхних конечностей у детей. Сборник научных работ. Ленинград;* 1988:120-123.
41. Мороз П.Ф. Лечение переломов дистального эпиметафиза плечевой кости у детей. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1976;4:70-72.
42. Стаматин С.И., Мерин И.М., Якунина Л.Н. Гомопластика суставных концов длинных трубчатых костей. *Артропластика крупных суставов: Матер. Всесоюз. симпозиума. М.: Медицина, 1974:129-134.*
43. Peterson HA. *Epiphyseal Growth Plate Fractures.* Berlin: Springer-Verlag, 2007. doi: 10.1007/978-3-540-33802-4
44. Blasche J. *Lateral joint fracture of the elbow joint.* 1962:1657-1665.
45. Hardacre JA, Nahigian SH, Froimson AI, Brown JE. Fractures of the lateral condyle of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(6):1083-1095.
46. Jeffery CC. Non-union of the epiphysis of the lateral condyle of the humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 1958;40-B(3):396-405. doi: 10.1302/0301-620X.40B3.396
47. Ахундов А.А., Бояринова Н.В., Овсянкин Н.А. Неблагоприятные последствия неустраненного смещения отломков при переломах в области локтевого сустава у детей. *Труды II всероссийского съезда травматологов-ортопедов, 1971 год.* Ленинград: 1973:236-237.
48. Богданов Ф.Р. *Репаративные процессы при внутрисуставных переломах и принципы лечения этих переломов.* Свердловск-Москва; 1937.
49. Flynn JC, Richards JF Jr. Non-union of minimally displaced fractures of the lateral condyle of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(6):1096-1101.
50. Тер-Егiazаров Г.М., Стружина В.Т., Уринбаев П.У. Неправильно сросшиеся и несросшиеся переломы головки мыщелка и блока плечевой кости у детей. *Материалы докладов III межреспубликанского съезда травматологов-ортопедов Закавказья.* Тбилиси 1976:195-198.
51. Овсянкин Н.А., Маленков Н.Н., Никитюк И.Е. *Способ лечения ложных суставов головки мыщелка плечевой кости.* Патент РФ на изобретение № 2158114. 27.10.2000. Бюл. № 30. Доступно по: <https://patents.google.com/patent/RU2158114C2/ru>. Ссылка активна на 18.08.2024.

Статья поступила 12.04.2023; одобрена после рецензирования 07.08.2023; принята к публикации 01.12.2023.

The article was submitted 12.04.2023; approved after reviewing 07.08.2023; accepted for publication 01.12.2023.

Информация об авторах:

Пайзулла Уринбаевич Уринбаев – доктор медицинских наук, профессор кафедры;
 Шароф Маждович Давиров – ортопед-травматолог, sharofd1976@mail.ru;
 Икром Пайзуллаевич Уринбаев – ортопед-травматолог.

Information about the authors:

Payzulla U. Urinboev – Doctor of Medical Sciences, Professor;
 Sharof M. Davirov – Orthopedic Traumatologist, sharofd1976@mail.ru;
 Ikrom P. Urinbaev – Orthopedic Traumatologist.