

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ-СОФИЯ
УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, гр. София

Д-р Явор Бисеров Пукалски

**ЛЕЧЕНИЕ НА ОСТРАТА ФРАКТУРА –
ЛУКСАЦИЯ НА МОНТЕДЖИЯ В ДЕТСКА
ВЪЗРАСТ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане
на образователна и научна степен «Доктор»
по научната специалност «Ортопедия и травматология»

Научни ръководители:

Проф. д-р Асен Балтов, д.м.

Проф. д-р Бойко Георгиев

СОФИЯ 2019г.

УНИВЕРСИТЕТСКА МНОГОПРОФИЛНА БОЛНИЦА ЗА АКТИВНО ЛЕЧЕНИЕ И
СПЕШНА МЕДИЦИНА „Н. И. ПИРОГОВ”
„Отделение по детска ортопедия и травматология”

Д-р Явор Бисеров Пукалски

ЛЕЧЕНИЕ НА ОСТРАТА ФРАКТУРА – ЛУКСАЦИЯ НА МОНТЕДЖИЯ В ДЕТСКА ВЪЗРАСТ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен
«Доктор» по научната специалност «Ортопедия и травматология»

НАУЧНИ РЪКОВОДИТЕЛИ:

Проф. д-р Асен Балтов, д.м.
Проф. д-р Бойко Георгиев

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Проф. д-р Диян Енчев, д.м.
Проф. д-р Христо Георгиев, д.м.н.

НАУЧНО ЖУРИ:

Проф. д-р Диян Енчев, д.м. – председател
Проф. д-р Христо Георгиев, д.м.н.
Доц. д-р Михаил Рашков, д.м.
Проф. д-р Димитър Райков, д.м.н.
Проф. д-р Владимир Ставрев, д.м.н.

РЕЗЕРВНИ ЧЛЕНОВЕ:

Доц. д-р Людмил Симеонов, д.м.
Доц. д-р Владимир Русимов, д.м.

Дисертационният труд съдържа 135 страници, онагледен е с 33 таблици, 39 схеми и 17 фигури. Книгописът включва 246 заглавия, от които 5 на кирилица и 241 на латиница.

Проучванията са осъществени в Отделението по детска ортопедия и травматология на УМБАЛСМ “Н. И. Пирогов“, където докторантът работи като ортопед-травматолог.

Дисертационният труд е обсъден, приет и насочен за защита от Научния съвет на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“, гр. София.

Публичната защита на дисертацията ще се състои на 04.11.2019г. от 16:00 ч. в Рапортна зала на Специализиран Травматологичен Комплекс в УМБАЛСМ „Н.И.Пирогов“, бул. „Тотлебен“ 21, гр. София.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ на адрес <http://www.pirogov.eu/>.

Използвани съкращения:

2PD – Two-point discrimination test

3D – Триизмерна

AIN – n. interosseus anterior
(anterior interosseous nerve)

AO – Arbeitsgemeinschaft
für Osteosynthesefragen (AO Foundation)

APL – m. abductor pollicis longus

ATLS – Advanced Trauma Life Support

ECRB – m. extensor carpi radialis brevis

ECRL – m. extensor carpi radialis longus

ECU – m. extensor carpi ulnaris

ED – m. extensor digitorum

EI – m. extensor indicis

EPB – m. extensor pollicis brevis

EPL – m. extensor pollicis longus

FCR – m. flexor carpi radialis

FCU – m. flexor carpi ulnaris

FDP – m. flexor digitorum profundus

FDP – m. flexor digitorum superficialis

КАТ – Компютърна аксиална
томография

LCL – Латерален колатерален лигамент

MCL – Медиален колатерален лигамент

MDCT – Multiple detector computed
tomography

MEPS – Mayo elbow performance score

MRB – Максимална извивка на радиуса

PDS – polydioxanon-ов конец

PIN – n. interosseus posterior (posterior
interosseous nerve)

PL – m. palmaris longus

TEN – Еластичен титаниев пирон

VAS – Визуално-аналогова скала

ДРУС – Дистална радио-улнарна става

ЕСИМОС – Еластична стабилна
интрамедуларна остеосинтеза

ИМОС – Интрамедуларна остеосинтеза

КС – Компартмент синдром

ОД – Обем на движение

ПРУС – Проксимална радио-улнарна
става

РПТЦФ – Ретроградна перкутанна
трансепифизарна центромедуларна
фиксация

РКТ – Радиокапителарна трансфиксация

РУТ – Радиоулнарна трансфиксация

УЗД – Ултразвукова диагностика

ФЛМ – Фрактура-луксация на
Monteggia

ЯМР – Ядрено-магнитен резонанс

I. УВОД

Много нозологични единици в ортопедията и травматологията, като например фрактурата на Galeazzi и болестта на Legg-Calve-Perthes, носят имената на хора, които не са първите обрисували споменатата патология. Първото описание на луксация на радиалната глава с фрактура на улната принадлежи на Хипократ¹.

Фрактура на shaft на улната в съчетание с предна луксация на главата на радиуса в по-новата литература е документирано за първи път през 1814 година от Giovanni Battista Monteggia². Този тип увреда е въведен като епоним фрактура-луксация на Монтеджия през 1909 година от Perrin³. Много са авторите дали своя принос в разбирането на патологията на увредата. През 1941г. Wise⁴ описва фрактурата на улнарния shaft в комбинация с латерална луксация на радиуса, а през 1951 Penrose – лезията със задна луксация на радиалната глава. Впоследствие автори като Speed⁵, Boyd⁶ и Smith⁷, разширяват определението като включват луксации на радиалната глава, съчетани с фрактури на улната, локализирани извън проксималната трета.

През 1958 Jose Luis Bado, професор по ортопедия от Уругвай, доразвива познанията за патомеханиката и лечението на увредата в монография, публикувана за първи път на испански⁸, а в последствие и на английски⁹. Той представя концепцията за „лезията на Монтеджия“ и нейните еквиваленти. Според определението на Bado, фрактурата-луксация на Monteggia, представлява фрактура на улната и луксация на проксималния радиус, с или без фрактура на същия.

През 1943г. Watson-Jones¹⁰ казва *„нито една фрактура не създава толкова много проблеми; нито една увреда не е съпроводена с повече трудности; нито едно лечение не се характеризира с толкова неуспехи“*, говорейки за фрактурата-луксация на Monteggia.

Една от основните причини за лошите резултати при лечението на увредите на Monteggia е честото им първично пропускане. В своето изследване обхващащо 220 случая на фрактури на предмишницата в детска възраст, Gleeson & Beattie показват, че 50% от фрактурите-луксации на Monteggia са диагностицирани погрешно от дежурните лекари в спешното отделение, а 25% – от рентгенолози-специалисти. В други проучвания процента варира от 16 до 52%¹¹⁻¹³.

Рискът от усложнения, в комбинация с желанието на специалистите за първично дефинитивно лечение без нужда от повторни манипулации, през последните години разширява индикациите за оперативно лечение на тези увреди. В литературата има множество съобщения относно лечението на острата ФЛМ, отчитащи висок процент отлични резултати и нисък процент на компликациите.

Наред с това, в съвременната литература липсват ясни и конкретни насоки относно оптималните индикации за оперативно лечение. Препоръчаните подходи варират широко при отделните автори. Недостатъчно изяснени са някои спорни моменти, като най-подходящият вид остеосинтеза, индикациите за поставяне и вида на трансфиксация, значението на възрастта и придружаващите увреди при лечението на ФЛМ. В родната литература липсват публикации отразяващи съвременните тенденции в лечението на фрактурата-луксация на Monteggia в детска възраст. Основните принципи на фиксация, детайлите на оперативната техника и възможните грешки и усложнения са недостатъчно познати у нас. С настоящият труд си поставихме за цел да

запълним тази празнина и въз основа на натрупания от нас опит, да осветлим някои от малко проучените и все още спорни моменти.

II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящето изследване е да изгради съвременен алгоритъм на лечение на острата фрактура-луксация на Monteggia в детска възраст.

Специфични задачи:

1. Да се анализират клиничните и морфологични особености на ФЛМ и да се извърши критичен обзор на методите за лечение.
2. Да се извърши анализ на резултатите, при достатъчен брой болни лекувани в клиниката.
3. Да се уточнят съвременните индикации за неоперативно и оперативно лечение на ФЛМ.
4. Да се установи кои са факторите с отрицателна прогностична стойност при избора на метод на оперативно лечение.

III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За период от 7 години (2011 – 2018), в „Клиника по детска ортопедия и травматология“ на УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ са лекувани 147 деца с остра фрактура-луксация на Monteggia.

Лечението е извършено от автора и 8 специалисти, ортопед-травматолози, като обект на настоящето проучване са 114 проследени пациента, лекувани както консервативно, така и оперативно по повод дислоцирана ФЛМ.

КРИТЕРИИ

Данните от серията за периода 2011 – 2014 са събирани и анализирани ретроспективно, а за периода 2015 – 2018 проспективно. В изследването са включени пациенти:

- до 17 годишна възраст с незавършен костен растеж
- лекувани в „Клиника по детска ортопедия и травматология“
- с фрактура-луксация на Monteggia според класификацията на Bado, включително еквивалентните увреди
- с остро настъпили увреди
- проследени за период не по-малко от 6 месеца след сваляне на имобилизацията.

ЛЕЧЕНИЕ

След щателен клиничен преглед на всеки един пациент с оплаквания в областта на предмишница и лакътя, се назначават рентгенографии на предмишницата и двете прилежащи стави (лакътна и киткова).

При децата с пластична деформация или инкомплетна фрактура (зелена клонка, инфракция и т.н.) консервативното лечение чрез мануална репозиция и имобилизация в гипсов ръкав е най-често избраната опция.

Комплетната фрактура на лакътната кост подлежи на оперативно лечение – закрыта репозиция (когато е възможно) и интрамедуларна остеосинтеза с К-игла или еластичен титаниев пирон – по преценка на оператора. При случаи с раздробено счупване и невъзможност за контрол на дължината на костта чрез ЕСИМОС е възможно да се наложи открита репозиция и фиксация с плака и винтове.

Ако възстановяването на конгруентността на радио-капителарната и проксималната радио-улнарна стави е невъзможно, се извършва кръвна репозиция чрез достъп а modo Kocher и лакътът се тества повторно. Нестабилност или сублуксация на проксималния радиус е индикация за трансфиксация на лъчевата кост – радиокапителарна или радиоулнарна (по преценка на оператора). Лакътът се обездвижва в разцепен гипсов ръкав.

След наместване на увредата, репозицията и стабилността на лъчевата кост се оценяват. На стабилните лакътни стави се поставя гипсова имобилизация тип „ръкав“. Продължителността на имобилизацията се определя от лекуващия лекар и зависи от възрастта на пациента, нивото, морфологията на фрактурата и вида на извършената интервенция.

Неоперативно лечение – техника на мануалната репозиция.

Тип I. Лечението на лезиите от първи тип обикновено е консервативно в детска възраст и включва три стъпки. Анатомичната репозиция на улната е ключова и следва да бъде извършена първа, като дължината и осевите ѝ съотношения трябва да бъдат възстановени. Това става чрез надлъжна тракция по оста на предмишницата с контратракция на мишницата. Обикновено, след наместването на лакътната кост, главата на радиуса се репонира спонтанно. При нужда се прилага мануален натиск върху главата на лъчевата кост в комбинация с флектиране на лакътя. Стъгането на лакътната става до 110-120 градуса намалява деформиращото действие на *m. biceps brachii*. Добре моделираната гипсова имобилизация в супинация има за цел допълнителна стабилизация на фрактурата чрез налягане на интересалната мембрана и възпрепятстване на склоността на улната да се размества с ъгъл отворен от медиално под действие на флексорите на предмишницата. Tompkins препоръчва поставянето на предмишницата в частична супинация или неутрална позиция и директно моделиране на гипса на мястото на ангулацията. Контролни рентгенографии се назначават рутинно на първата и втората седмица за да изключат вторична дислокация^{14,15}.

Тип II. Увредите от този тип са редки в детска възраст и са около 6% от всички ФЛМ. Закрытата репозиция включва тракция по оста на предмишница и нейната пронация, при лакът в екстензия. Директен натиск върху главата на радиуса с посока от дорзално към вентрално води до наместване на същата. Гипсовата имобилизация се моделира при флексия на лакътната става от около 70-80 градуса¹⁶. Dormans & Rang препоръчват гипсиране в екстензия. Според привържениците на този метод, тъй като това е флексивна увреда и предния кортекс на улната обикновено е запазен, увредата е най-стабилна при екстензия. С оглед на факта, че в болшинството случаи улнарната фрактура е метафизарна, консолидацията е бърза и 3 седмици обездвижване са достатъчни. Тъй като гипсирането в екстензия е нефизиологично, трябва да се предупреди пациентът и родителите, че за възстановяване на ОД ще е необходимо известно време.

Тип III. Лезиите от трети тип са втори по честота и се наблюдават при 23% от ФЛМ. При тях най-често е налице навъзможност за закрито наместване на главата на радиуса поради интерпониране на ануларния лигамент. При тях има и по-висок процент засягане на n. interosseous posterior. Закритата репозиция се извършва по механизъм обратен на механизма на травмата. При екстензия на лакътя се упражнява валгусна сила на нивото на олекранона за да се коригира (в определени случаи умерена свръхкорекция) фрактурата тип „зелена клонка”. Често главата на радиуса се намества спонтанно, но понякога за да се репонира е необходим директен натиск върху нея. Класическата имобилизация е идентична с тази при увредите от първи тип. Някои автори обаче препоръчват обездвижване в екстензия на лакътя и валгусен моделаж на гипса заради склонността за вторична дислокация на олекранона.

Тип IV. Травмите от този тип се считат за изключително редки при децата. Те представляват около 1% от всички ФЛМ. Много често луксацията на главата на радиуса остава недиагностицирана, поради фокусирането върху диафизарните фрактури на костите на предмишница. В повечето случаи този вид лезии не са подходящи за консервативно лечение, заради нестабилността на фрактурите и лошите крайни резултати.

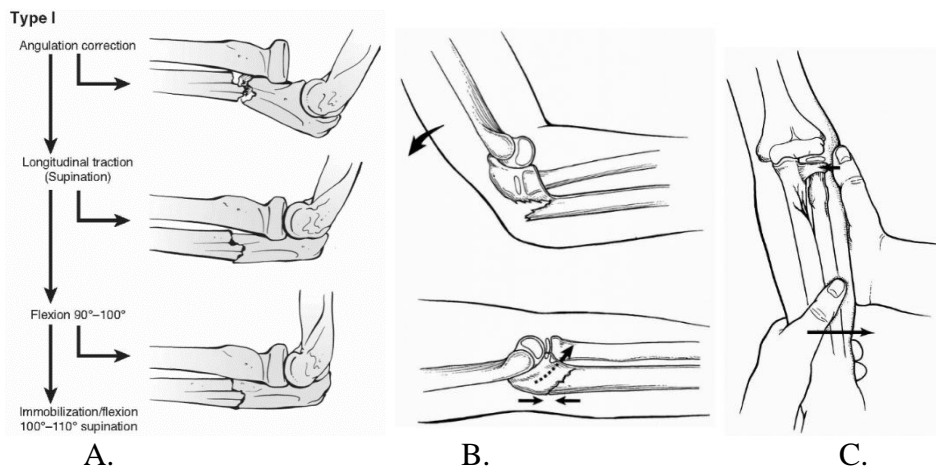


Схема 1. Закрита репозиция на ФЛМ: А. Тип I/IV; В. Тип II; С. Тип III

Оперативно лечение на ФЛМ.

Перкутанна фиксация на костите на предмишницата с К-игли¹⁷.

Пациентът се упоява и крайникът се изнася на рентгеногегативна хирургична масичка. Под рентгенологичен контрол се осъществява закрито репозиция на увредата по описаните техники за мануална репозиция. Ако закрито наместване е невъзможно, счупването се намества използвайки 2 см. разрез на нивото на фрактурата¹⁸. Необходима е поне 50% апозиция на краищата, за да може да се извърши заиглянето. Дебелината на Kirschner-спицата зависи от големината на интрамедуларния канал, като най-често използвани са имплантите с диаметър от 1,6 мм. Някои автори препоръчват дебелината на спицата да бъде приблизително 2/3 от предварително измереният диаметър на канала. Инсерцията на улнарната игла се осъществява през апофизата на лакътната кост, а на радиалната (при Vado IV) – през стилоидния израстък или туберкула на Lister на лъчевата кост¹⁹. С помощта на моторна машина (или Т-дръжка при липса на такава), имплантът се пласира до противоположната на инсерцията физа, като се внимава да не премине през растежната плочка. Краят на иглата може да се остави над кожата или да бъде „погребан“. В първият случай спицата се огъва

внимателно, така че да не притиска кожата, скъсява се до необходимата дължина и около края ѝ се поставят марли и тапа. Натиск върху кожата неминуемо води до образуването на декубитални рани и увеличава риска от инфекция. При „погребването“, мястото на инсерцията се разширява и иглата се извива на 180 градуса, срязва се и се донабива, така че да предотврати евентуална миграция. Поставя се стерилна превръзка и крайникът се имобилизира в добре моделиран разцепен гипсов ръкав.

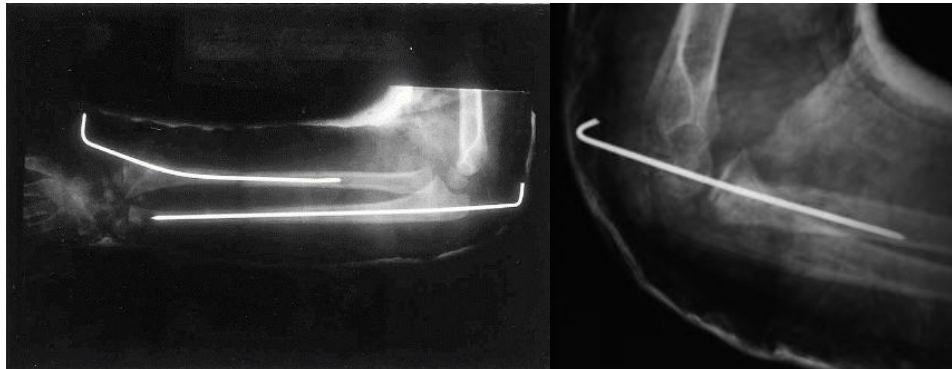


Схема 2. А. Перкутанна фиксация на предмишницата; Б. Радиокапителарна трансфиксация

Радио-капителарна трансфиксация.

В случаи с персистиращата сублуксация на главата на радиуса, е възможно поставянето на радио-капителарна трансфиксационна игла^{20,21}. След флектиране на лакътя до 90 градуса, под скопичен контрол се постига оптимална репозиция на проксималния радиус. К-иглата се поставя перкутанно трансартикуларно²², като се пласира антероградно в интрамедуларния канал на лъчевата кост. По този начин лъчевата кост се стабилизира центрирана в ставата, докато настъпи срастването. Иглата се оставя над кожата, скъсява се до необходимата дължина и около края ѝ се поставят марли и тапа.

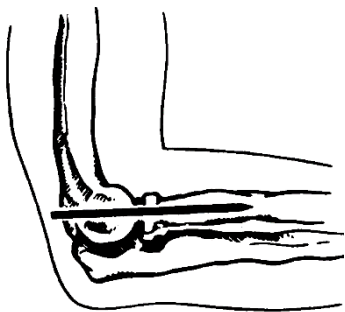


Схема 3. Радио-капителарна трансфиксация

Радио-улнарна трансфиксация.

При персистираща сублуксация на главата на радиуса, като алтернатива на радио-капителарната трансфиксация може да се използва радио-улнарната такава. След като под скопичен се постигне оптимална репозиция на ставата, К-иглата се поставя в „безопасната зона“ на ниво средна трета на предмишницата, така че да не се излагат на риск съдово-нервните структури. Иглата се оставя над кожата, скъсява се до необходимата дължина и около края ѝ се поставят марли и тапа.

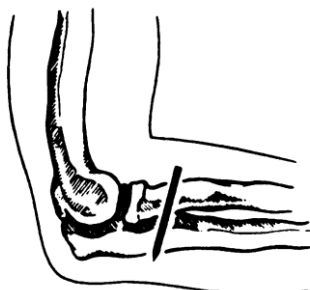


Схема 4. Радио-улнарна трансфиксация.

Крайникът се имобилизира в добре моделиран гипсов ръкав. В случаите на радиокапителарна или радиоулнарна трансфиксация, имобилизацията е винаги в положението в което е поставен имплантът. Тъй като флексията/екстензията или прона-супинацията на крайника са възпрепятствани от иглата, всеки опит за мануална корекция на позицията може да доведе до компрометиране на фиксацията.

Остеосинтеза с еластични титаниеви пирони^{23–30}.

Интрамедуларната фиксация придоби широка популярност за лечението на почти всички диафизарни фрактури в детска възраст и в частност тези на предмишницата. Предимствата и включват миниинвазивност, минимално засягане на периоста, относително лесното и бързо поставяне на TEN и адекватна стабилизация на фрактурата. Недостатъците са свързани с по-малка стабилност на фиксацията спрямо плаковата остеосинтеза, риск от увреда на сухожилни, нервни и съдови структури поради малките разрези, както и риск от компартмент синдром³¹ при многократни опити за наместване и фиксация. Еластичните титаниеви пирони нямат заключващ механизъм и разчитат на правилна оценка на дебелината на импланта и преконтурирането му от страна на оператора. След поставянето им се наблюдава движение на нивото на фрактурата, като счупването зараства вторично – с калус. Въпреки, че интрамедуларната остеосинтеза е по-малко стабилна от плаковата, нейната миниинвазивност в съчетание с възможностите на детската кост за срастване и ремоделаж я правят златен стандарт в лечението на болшинството фрактури при пациенти незавършили костния растеж^{32–35}.

Оперативна техника. Пациентът, поставен по гръб, се упоява и крайникът се изнася на радионегативна хирургична масичка. С-рамото може да бъде поставено успоредно (почесто) или перпендикулярно на пациента. Поставя се турникет, който може да се използва при необходимост от открита репозиция. Под рентгенологичен контрол се осъществява закрыта репозиция на увредата по описаните техники за мануална репозиция. Дебелината на импланта следва да бъде от 50% до 2/3 от измерения на предоперативните рентгенографии диаметър на костта в най-тъсната ѝ част. Пироните се преконтурират.

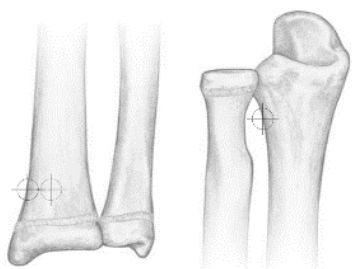
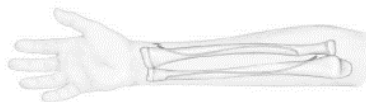


Схема 5. Инсерции на TEN



Достъпи за фиксация на улната.

Достъп през улнарната апофиза: Прави се малък кожен разрез на върха на олекранона. След тъпа дисекция се достига до апофизата. Костта се пробива с шило.

Импланта се въвежда мануално в интрамедуларния канал с помощта на Т-дръжка.

Задно-латерален метафизарен достъп (анконеус портал): Най-често използваната техника. При положение на лакътя във флексия и вътрешна ротация на крайника се прави 2 см. лонгитудинален разрез 20-30 мм. под върха на олекранона. След срязване на фасцията по тъп начин се преминава през влакната на m. anconeus. Достига се до задно-латералната повърхност на улната. С помощта на шило се пробива кортексът. Еластичният титаниев пирон се въвежда в интрамедуларния канал. Пласира се дистално мануално, чрез въртеливи движения и с помощта на Т-дръжка и чук.

Ретроградно поставяне. Подходящо за проксимални фрактури на улнарната диафиза. Чрез лонгитудинален 2 см разрез проксимално от дисталната физа на костта се достига до интервала между *m. flexor et extensor carpi ulnaris*. Чрез шилото внимателно се извършва пенетрация на костта, поради малкият диаметър на канала и опасността от преминаване през срещуположния кортекс.

Достъпи за фиксация на диафизарна фрактура на радиуса (Bado IV).

Латерален (*physeal sparing*) достъп: Чрез лонгитудинален разрез с дължина около 2 см, проксимално от физата и ниво воларно от *v. cephalica* и *r. superficialis n. radialis* се достига до сухожилието на *m. brachioradialis*. По тъп начин се достига до костта и кортексът се перфорира с помощта на шило. Чрез Т-дръжка пиронът се пласира проксимално използвайки почукване или мануално – с въртеливи движения.

Дорзален достъп: Чрез лонгитудинален разрез с дължина около 2 см. на нивото на туберкула на *Lister* по тъп начин се достига до костта. Кортексът се перфорира с шило, като се внимава да не се наранят екстензорните сухожилия. По описания начин пиронът се пласира до нивото на фрактурата.

Пласиране на импланта. След като имплантът достигне нивото на фрактурата се извършва адекватна репозиция – било то мануално или чрез 2-5 см. миниинвазивен достъп на нивото на счупването. С помощта на Т-дръжка и леко почукване пиронът се пласира до достигане на съответната метафиза. В крайното си положение, върха на радиалния пирон следва да е насочен към улнарно, а върха на улнарния – радиално. По този начин двата импланта са с противоположни конкавитети и еластичната им памет осигурява опъване на интересалната мембрана. Във финалната си позиция титаниевият пирон се намира в срещуположната метафиза, като не трябва да преминава физата. Това осигурява триточковата фиксация на импланта и адекватна ротационна и аксиална стабилност. Краят на пилона се огъва и срязва 2-3 мм над кортекса със съответния инструмент. Затваря се с единични кожни сутури.

След фиксация на фрактурата(те), се поставя дорзална гипсова шина или ръкав в зависимост от тежестта на мекотъканната увреда за период от 2 до 4 седмици.

Външна фиксация.

Относителните индикации включват:

- Открита фрактура
- Политравма
- Хемодинамично нестабилен пациент
- Раздробени фрактури
- Периартикуларни фрактури

Външната фиксация е важен инструмент в арсенала на хирурга. Тя осигурява временна или постоянна ригидна стабилизация при увреди неподходящи за интрамедуларни импланти или плаки, както и при открити фрактури от тип ШВ и ШС (*Gustilo - Anderson*). Нейните предимства включват бързо и миниинвазивно поставяне, модулаторност, възможност за ранна мобилизация, добър контрол над множество или малки костни фрагменти. Недостатъците се свързани с различна стабилност, в зависимост от конструкцията и възможните точки на фиксация, риск от инфекция около инсерцията на пиновете, както и възможна увреда на сухожилни, нервни и

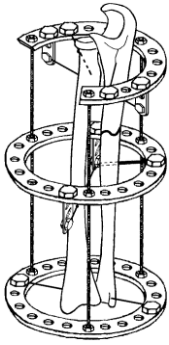
съдови структури при поставянето им. Фиксаторът позволява да се избегне поставянето на метал в контаминирани зони и да се стабилизират стави или все още отворени физи без тяхното допълнително травмиране. *Ние нямаме практически опит в използването на външни фиксатори при лечение на фрактурата-луксация на Monteggia.*

Оперативна техника.

Външен фиксатор (АО)^{36,37}. Пациентът лежи по гръб с ръка отведена на операционна масичка. Този вид фиксация е временно решение и се използва за стабилизация на увредата до момента на дефинитивна фиксация. Конверсията следва да се осъществи до 3-та седмица след травмата (за предпочитане по-рано), поради повишен риск от инфекция по хода на пиновете. Предпочитаната конфигурация е унилатерална и модулна, тъй като: 1. Инсерционните места на пиновете могат да бъдат съобразени с мекотъканныя статус; 2. Позволяват по-лесна корекция на дислокацията. Поставянето на пиновете трябва да е такова, че да не пречи на избрания имплант за дефинитивна фиксация. Конвенционалните пинове трябва да бъдат поставени бикортикално, а самонарезните не бива да преминават срещуположния кортекс. Интервалът за поставяне на проксималните улнарни пинове (2 бр.) е по субкутанната повърхност на лакътната кост, между *m. flexor et extensor carpi ulnaris*, а дисталните (2 бр.) – през постеромедиалният кортекс при супинация на предмишницата. Пиновете се свързват с пръчките (bars) чрез „pin-to-bar“ клампи. Проксималната и дисталната пръчки се свързват със средната с помощта на „bar-to-bar“ клампи. Използвайки проксималния и дисталния бар като джойстик, операторът намества фрактурата. След постигане на адекватна репозиция асистентът затяга клампите. По правило възстановяването на дължината на улната води до спонтанно връщане на главата на лъчевата кост. При необходимост от фиксация на shaft на радиуса, техниката на поставяне е сходна с тази на улната, като: 1. Проксималните пинове се поставят под нивото на радиалната шийка през постеролатерален кожен разрез и тъпа дисекция до кост. Достъпът преминава между *m. extensor carpi ulnaris* и мускулната група на ECRL, ECRB, BR (mobile wad of Henry), като разделя влакната на *m. supinator* (специално внимание се обръща на *p. interosseous posterior*). 2. Дисталните пинове се поставят между сухожилието на EPL и радиалните екстензори на китката. Процедурата трябва да се извърши под директна визуализация поради риск от засягане на повърхностния клон на лъчевия нерв.

Поставянето на **външния фиксатор на Илизаров** при ФЛМ^{38,39} се предшества от наместване на главата на радиуса. Докато асистентът фиксира рамото, с едната си ръка хирургът извършва тракция по оста на екстензираната предмишницата, като същевременно я пронара. С другата си ръка упражнява натиск върху главата на радиуса. След наместването предмишницата се супинира максимално и проксималният радиус се фиксира със стоп-игла.

В случай, че главата на лъчевата кост не се репонира, се извършва тракция по оста на предмишницата и състоянието на ДРУС се оценява на фасовата графия. При стабилност на дисталната радио-улнарна става, през двете кости на дисталната предмишница (ниво VIII) в сагиталната равнина се пласира игла. Когато фрактурата на улната е в проксимална трета, дисталната основна игла се поставя на ниво VII. Проксималната основна игла преминава само през улната на ниво I. Фиксаторът се сглобява с 3 подпори за фрактури на улната в проксимална или дистална трета и с 4 подпори за такива в средна трета на диафизата. След като устройството е сглобено,



улната се distraхира до възстановяване на анатомичната ѝ дължина и заставане на главата на радиуса в *incisura radialis*. Рентгенологично се потвърждава репозицията. Тракцията на предмишницата се преустановява. Ръката се поставя в слинг при 90 градуса флексия на лакътя.

Схема 6. Външен фиксатор на Илизаров – поставяне при ФЛМ

Фиксация с плака и винтове.

Интрамедуларните импланти не винаги могат да осигурят стабилна фиксация на комплетните дълго-коси или раздробени фрактури на улната. Те имат склонност към дислокация и скъсяване въпреки наличието на ТЕН или игла. Ето защо е необходимо фиксацията им да се извърши с плака и винтове. С оглед скоростта на костно срастване и толеранса към гипсова имобилизация, при децата е възможно поставянето на по-малка (1/3 или семитубуларна) и по-къса (2-3 дупки / 4-6 кортекса проксимално и дистално от фрактурата) плака. Кръвната репозиция и плакова остеосинтеза, със или без компресионен винт позволява анатомично наместване и компресия на нивото на фрактурата. *В нашата практика не сме имали пациент с остра ФЛМ при когото да е било необходима остеосинтеза с плака и внтове. Плакова остеосинтеза използваме първично при случаите с остеотомия по повод хронична ФЛМ.*

Хирургична реконструкция на лигамента.

Техниката репозиция на радиалната глава и реконструкция на ануларния лигамент при ФЛМ се приписва на Bell-Tawse⁴⁰, който използвал хирургичния достъп описан от Boyd. При описания от него метод, след отстраняване на интерпозиума и наместване на главата на радиуса, ануларният лигамент се реконструира, използвайки централна лента от сухожилието на *m. triceps brachii*, прекарана през костен тунел в улната, преминаваща около шийката на радиуса и фиксирана в улната. Постоперативно пациентът се поставя в гипс над нивото на лакътя в екстензия и супинация на предмишница.

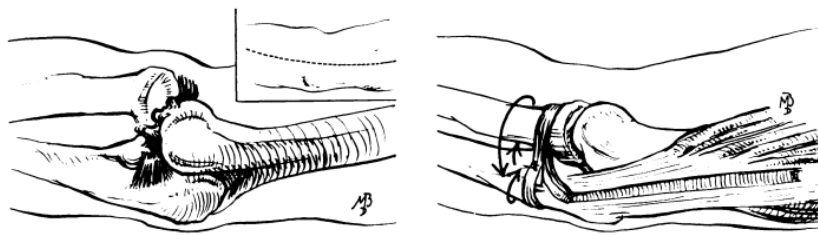


FIG. 8
Figure 8—A sketch of the findings at operation. The dislocated radial head with the interposed capsule and orbicular ligament, which prevents reduction, is shown. *Inset*—The incision.
FIG. 9
Figure 9—The repair after removal of the block to reduction and after reduction of the radial head. A new orbicular ligament has been made from a slip of the triceps tendon which has been passed round the neck of the radius and secured through a drill hole in the ulna.

Схема 7. Реконструкция на ануларния лигамент. Източник: Bell Tawse AJ. *The treatment of malunited anterior Monteggia fractures in children. J Bone Joint Surg Br* 1965;47:718-723

Повечето, макар и не всички автори препоръчват реконструкция или възстановяване на ануларния лигамент в комбинация с остеотомия на улната само при хроничната ФЛМ в детска възраст. Изолираното адресиране на лигаментарната компонента на увредата е изключително рядко. Kalamchi възвръща стабилността на ставата чрез улнарна

остеотомия и възстановяване на нативния ануларен лигамент. Подобно на Bell-Tawse, Lloyd-Roberts и Hurst⁴¹ използват лента от сухожилието на трицепса.

Две са модификациите които Lloyd-Roberts & Bucknill правят в оригиналната техника на Bell-Tawse:

1. Използват латерална, а не централна лента от сухожилието на трицепса, с размери 1x6см
2. Поставят трансфиксационна игла между capitulum humeri и радиуса.

Имобилизацията при пациентите е в продължение на 6 седмици.

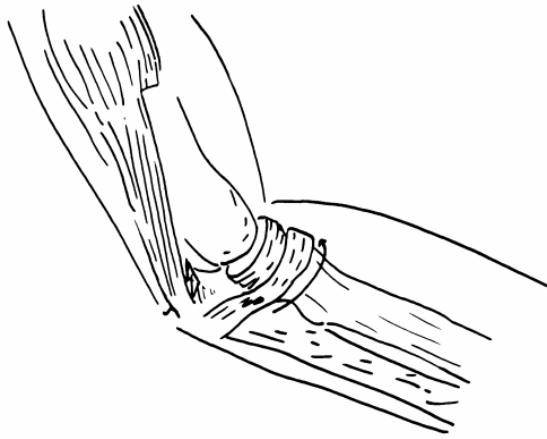


Схема 8. Реконструкция на ануларния лигамент. Lloyd-Roberts GC, Bucknill TM: Anterior dislocation of the radial head in children: Aetiology, natural history and management. J Bone Joint Surg Br 1977;59:402-407

В модификацията на Hurst се използва централна лента от сухожилието на трицепса, с размери 1x7 см и приблизително 3 см от периоста на проксималната улна. Преминавайки през дорзо-медиален субпериостален тунел, лентата обикаля около шийката на радиуса и се зашива за себе си и периосталния тунел. Дефектът в сухожилието на трицепса се възстановява с прекъснат шев. Поставя се трансфиксационна игла между капитулума и проксималния радиус при флексия в лакътя от 80 градуса и супинация на предмишницата.

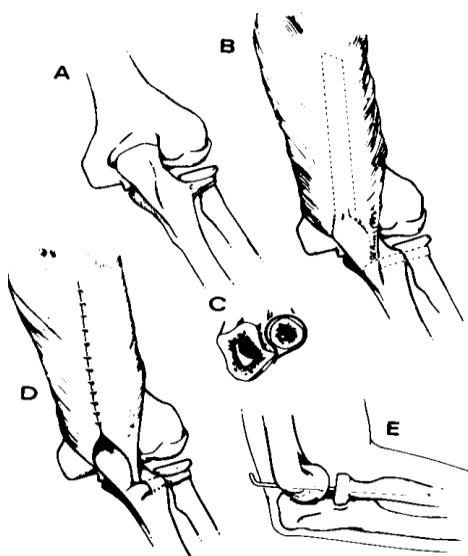
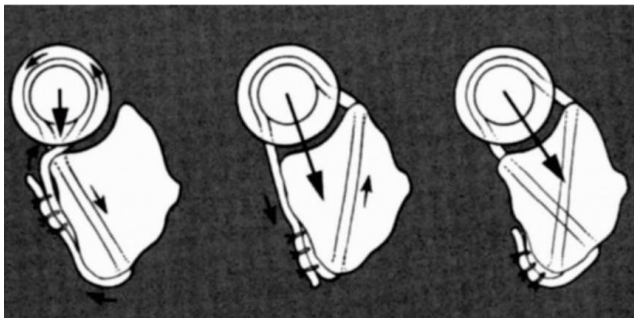


Схема 9. Реконструкция на ануларния лигамент. Hurst LC, Dubrow EN. Surgical treatment of symptomatic chronic radial head dislocation: a neglected Monteggia fracture. J Pediatr Orthop 1983;3:227-230

Други автори използват различни видове графт за възстановяването на лигамента, в т.ч. lacertus fibrosus⁴², лента от фасцията на предмишницата⁴³, свободен сухожилен графт от palmaris longus⁴⁴ или свободен графт от fascia lata⁴⁵.

Seel & Peterson, описват техника с бориране на две дупки в проксималната улна на мястото на нативните инсерции на lig. annulare и възстановяването му с лента от трицепса. Тази техника позволява задържането на радиалната глава на анатомичното ѝ място, независимо от посоката на първична дислокация. Те изтъкват като основен недостатък на процедурата на Bell- Tawse факта, че проксималния радиус бива теглен постеро-латерално. По този начин новоконструираният лигамент притиска шийката на радиуса, потенциално ограничавайки нейния растеж, и води до намаляване на ОД на предмишницата. Seel & Peterson правят кос тунел през улната, който излиза медиално на мястото на инсерцията на ануларния лигамент върху короноида. Сухожилието се прокарава през тунела, увива около шийката и се пришива към латералната повърхност на лакътната кост. При тази техника



силата на натиск е насочена постеро-медиално. Използването на 2 дупки за инсерция на графта, без значение откъде е взет, води до резултанта сила действаща в анатомична посока и по-добро положение на радиуса. Алтернатива на борирането на улната са костните стейплъри или анкърите.

Схема 10. Реконструкция на ануларния лигамент – посока на резултантата сила. Rockwood & Wilkins: Fractures in children 7th ed, 2010

В нашата серия няма пациенти, при които да е извършена първична реконструкция на ануларния лигамент.

Достъпи до проксималната част на костите на предмишницата.

Заден достъп до улната.

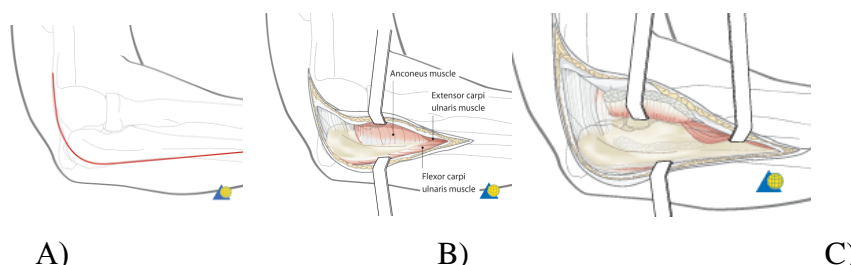


Схема 11. Заден достъп до улната. Източник: AO surgery reference

Достъпът започва няколко сантиметра над олекранона и завива латерално около неговия връх, като продължава дистално на различно разстояние според нуждите на конкретния случай (Схема 11А). За разлика от класическия заден достъп завиващ

медиално, този вид експозиция позволява да се адресират съпътстващи лезии на проксималния радиус. За тази цел се откачва *m. anconeus*, което позволява да се достигнат засегнатите повърхности и да се постигне анатомично наместване и стабилна фиксация (Схема 11В). В някои случаи може да не се наложи откачването на *m. anconeus*, като главата на радиуса може да бъде достигната чрез дисекция на интервала между *m. anconeus* и *m. extensor carpi ulnaris* (ECU) (Схема. 11С).

При достъпа по **Speed & Boyd**, разрезът започва проксимално от лакътната става и латерално на сухожилието на трицепса. Разрязва се фасцията и *m. anconeus* се екартира предно-латерално след сециране на улнарната му инсерция. *M. supinator* се дезинсерира от улнарната му инсерция. Изброените мускули се освобождават от задната повърхност на *membrana interossea*, като специално внимание се обръща на протекцията на *p. interosseous posterior*, намиращ се в мускулната субстанция на *m. supinator*. След екартиране се открива задната повърхност на ставната капсула, намиращата се върху главата на лъчевата кост. Това позволява да се работи както върху *capitis radii*, така и върху ануларния лигамент.

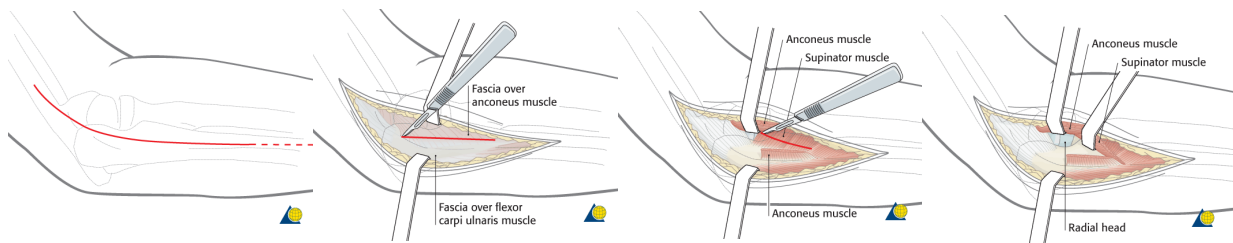


Схема 12. Speed & Boyd – достъп до костите на проксималната предмишница.
Източник: AO Surgery reference

Предимството на изброените достъпи е, че с един разрез може да се работи върху увредите и на двете кости (фрактурата на улната и луксацията на радиуса). Като недостатък се взема предвид факта, че адресирането и на двете увреди през единствен разрез води до по-голям риск от ектопични осификати/синостоза. При ФЛМ, решението за достъп се взема според посоката на дислокацията. Задната луксация на главата на радиуса предполага достъп по Speed & Boyd, докато предната – задно-латерален.

Латерален достъп до проксималния радиус (Kocher).

Кожният разрез започва 2 см проксимално от латералния кондил на хумеруса и продължава над ставата, главата на радиуса и достига 5 см дистално от ставата. PIN лежи в *m. supinator* и пресича задният радиус 3 пръста дистално от главата на лъчевата кост. Подкожната мастна тъкан и дълбоката фасция се срязват успоредно с кожния разрез. Намира се интервалът между *m. anconeus* и ECU. Понякога това е невъзможно, поради хематома и оток в зоната. Двата мускула се разделят и повдигат от ставната капсула. Същата се инцизира и се достига до проксималния радиус и ануларния лигамент.

Достъпи до до диафизите на костите на предмишницата.

Класически достъп до улната.

Той осигурява добро откриване на цялата диафиза на лакътната кост, като дължината на разреза зависи от нуждите при конкретната увреда. Кожната инцизия следва субкутанната граница на улната, по линията свързваща върха на олекранона с улнарния стилоид. Дълбоката дисекция минава в интервала между *m. flexor et extensor carpi ulnaris*. При дистално удължаване на достъпа трябва да се обърне специално внимание, за да не се нарани дорзалният клон на лакътния нерв, който преминава към гърба на ръката.

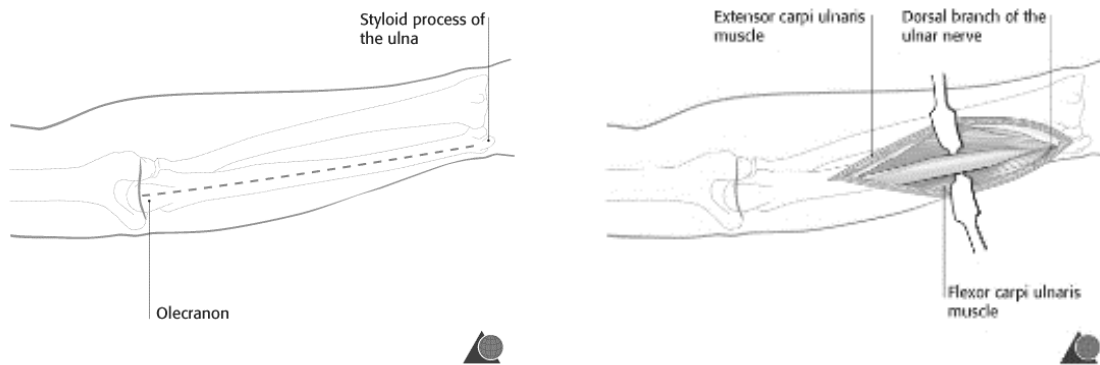


Схема 13. Субкутанен достъп до улната – *AO surgery reference*

Преден достъп до радиуса (**Henry approach, воларен достъп**)^{46,47}.

Ориентири за инцизията са: проксимално – *tendo m. biceps brachii* и “mobile wad of Henry” (ECRL, ECRB, BR); дистално – радиалният стилоид. При предмишница в супинация се прави лонгитудинален разрез с желаната големина по линията, свързваща флексорната гънка на лакътя латерално от сухожилието на бицепса със стилоида на лъчевата кост. Достъпът преминава в интервала между BR (*n. radialis*) и FCR (*n. medianus*). Проксимално интервалът е между BR и *m. pronator teres*. Лъчевата артерия лежи в дълбочина на *m. brachioradialis* в средната трета на предмишницата, и между BR и FCR в дисталната трета. Артерията, заедно с вървящият латерално заедно с нея повърхностен клон на радиалния нерв се екартират. Дълбоката дисекция може да се извърши на 3 нива, според нуждите на конкретния пациент.

Проксимално: предмишницата се супинира, намира се медиалният ръб на *m. supinator* и същият се повдига субпериостално по необходимото протежение. При поставянето на плака в зоната е изключително важно металът да лежи директно на костта, без интерпозиум от меки тъкани.

Средна трета: предмишницата се пронира, за да се намери латералният ръб на *m. pronator teres*. Когато е необходимо, мускулът може да се дезинсерира частично.

Дистална трета: при прониране на ръката се визуализира ръбът на радиуса латерално от FCR. В дълбочина лежат FPL и *m. pronator quadratus*, които се виждат след супинация на ръката. Експозицията на костта завършва чрез повдигане на FPL (проксимално) и PQ (дистално).

Макар и често използван за фрактури на shaft на радиуса, постеролатералният достъп (**Thompson approach**) практически не се използва при ФЛМ. При увреди от IV тип (Bado) е нежелателно използването на два толкова близко разположени прозореца за фиксация на диафизите на костите на предмишницата, поради повишения риск от усложнения.

Оперативна техника.

Фиксация на улната и закрыта репозиция на главата на радиуса⁴⁸⁻⁵³.

Прави се опит главата на лъчевата кост да се намести закрыто. След рентгенологично потвърждаване на репозицията се достига до улната чрез стандартния субкутанен достъп. В случаите на съпровождаща фрактура на радиалната диафиза (Bado IV) обикновено се използва воларният достъп. Стъпките на фиксацията на shaft на двете кости на предмишницата са аналогични. След достигане до фрактурата хематомът се почиства. Осъществява се репозиция на фрагментите. Плаката се преконтурира (особено важно за радиуса). Когато имаме фрактури и на двете диафиза, фиксацията започва от по-простата фрактура и се извършва след като е осъществена адекватна репозиция и на двете кости. Стабилната остеосинтеза при възрастни се извършва с DCP, но при децата е възможно поставянето на по-малка (1/3 или семитубуларна) и по-къса (2-3 дупки / 4-6 кортекса проксимално и дистално от фрактурата) плака. Имплантът се поставя по страната на костта подложена на опън. При улната биомеханично идеалната позиция е субкутанно – между *m. flexor et extensor carpi ulnaris*. Поради лошите условия за мекотъканно покритие, обикновено плаката се измества дорзално, под ектензора (по-често) или воларно, под флексора (по-рядко) на китката. Плаката се фиксира с винтове, които се захващат бикортикално. При дългоси фрактури, накрая е възможно поставянето на компресионен винт (lag screw) – през плаката или свободен. Разрезът се затваря послойно, като дълбоката фасция се сутурира рехаво, с оглед риска от компартмент синдром или контрактура на Volkmann, поради отока. Крайникът се имобилизира в гипсова шина за лакът, при флексия в ставата от 120 градуса. След поставяне на гипса се правят контролни графии.

Фиксация на улната и открита репозиция на главата на радиуса.

При невъзможно наместване на главата се препоръчва достъпът на Speed & Boyd, за да се достигне до двете увреди. Трябва да се определи състоянието на ануларния лигамент. Ако е интактен, същият се прерязва, така че да стане възможно наместване на луксацията на лъчевата кост. В повечето случаи обаче лигаментът е скъсан или авулзиран от улната. При инцизия или адекватна възможност, *lig. annulare* следва да се възстанови пластично. Когато това е невъзможно се извършва реконструкция, използвайки фасциална лента от мускулите на предмишницата с размери 1,3 x 11,4 см. Проксималния край на лентата, където тя се слива с надкостницата на улната, се оставя интактна. Фасцията се прекарва зад и около шийката на лъчевата кост, на ниво дистално от *incisura radialis ulnae* и над *tuberositas radii*. Тази стъпка е по-лесна, когато вътрешната фиксация на улната все още не е осъществена. По описаната вече методика се поставя плака на фрактурата на лакътната кост. Създаването на новия ануларен лигамент приключва чрез сутуриране на лентата за радиалната шийка. Той трябва да е достатъчно плътен за да осигурява стабилност, но не толкова че да предизвика ерозия на костта или ограничение на проно-супинацията. Въпреки, че описаното възстановяване на ануларния лигамент с оглед възобновяване на стабилността понякога е необходимо, в случаите на остра ФЛМ това рядко се налага.

Остеосинтеза при ФЛМ с проксимален локус на увредата.

Фиксация на улната a modo Weber и с плака.

Пациентът се упоява, като позицията може да бъде по гръб или в латерален декубитус. До костта се стига със задно-латерален достъп, чрез който субкутанно се достига до проксималната улна. Кожно-подкожните ламба могат да се разширят както медиално, така и латерално. Латерално достъпът може да се трансформира в този на Boyd, и да се използва за фиксация както на улнарния shaft, така и за адресиране увредите на проксималния радиус.

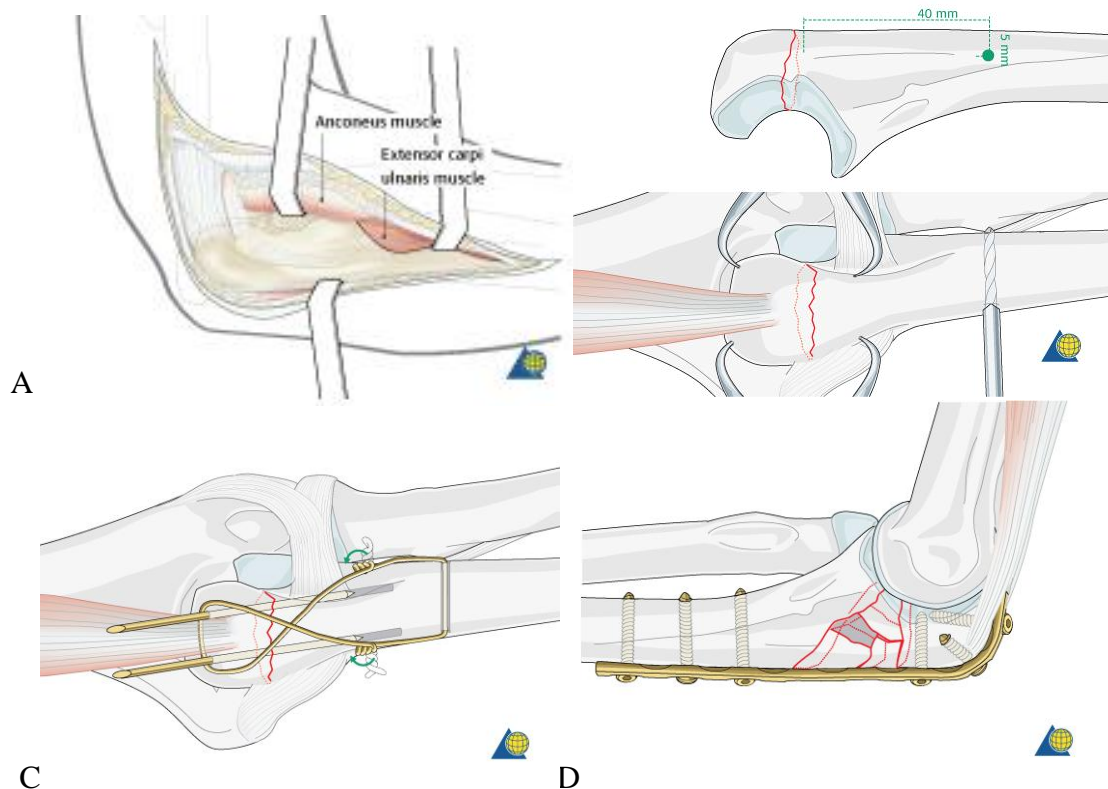


Схема 14. Фиксация на олекранона: А. Достъп В. Репозиция С. Остеосинтеза а modo Weber D. Остеосинтеза с плака

Простите счупвания на нивото на проксималната улна се фиксират с динамично-напрегната остеосинтеза. След репозиция на увредата, с помощта на бургия се борира перпендикулярно на оста на костта на разстояние около 4 см дистално от фрактурата и 0,5 см от дорзалния кортекс. През канала се прокарва стоманена тел с примка. Счупването се фиксира с помощта на две паралелно поставени 1.6 мм К-игли с посока от проксималния олекранон към предния кортекс на улната. Телта се увива под формата на „осморка“ и се натяга равномерно. Краищата на иглите и телта се огъват и след отстраняване на излишния материал имплантите се „погребват“.

При раздробените фрактури, остеосинтезата се осъществява с плака и винтове. С оглед скоростта на костно срастване и толеранса към гипсова имобилизация, при децата е възможно поставянето на по-малка (1/3 или семитубуларна) и по-къса (2-3 дупки / 4-6 кортекса проксимално и дистално от фрактурата) плака. Имплантът се преконтурира (ако не е анатомично преконтуриран), така че да следва криватурата на олекранона. Винаги когато е възможно винтовете се поставят бикортикално, като се започва от проксималната част на плаката и тогава се преминава дистално.

След остеосинтезата на фрактурата, меките тъкани се възстановяват послойно и крайникът се поставя в добре моделиран гипс.

Техника на ретроградната перкутанна трансепифизарна центроремедуларна фиксация при Bado II еквивалентните увреди на проксималната радиална физа (АО 21r-E1.1 III и 21r-E2 III).



Схема 15. Инсерционни точки на импланта при РПТЦФ: дорзално (ляво) и латерално (дясно)

Пациентът лежи по гръб на операционната маса. Крайникът е изведен встрани на допълнителна масичка. Фрактурата на проксималната радиална физа се намества чрез мануален натиск, миниинвазивно или открито. С помощта на медицинска бормашина или Т-дръжка, 1,6-2 мм К-игла се поставя ретроградно. Инсерционната точка е през туберкула на Lister или през радиалния стилоид. Имплантът се пласира ретроградно през канала на лъчевата кост до преминаване на проксималната радиална физа. Иглата се оставя над кожата, скъсява се до необходимата дължина и около крайт ѝ се поставят марли и тапа. Крайникът се имобилизира в добре моделиран гипс.

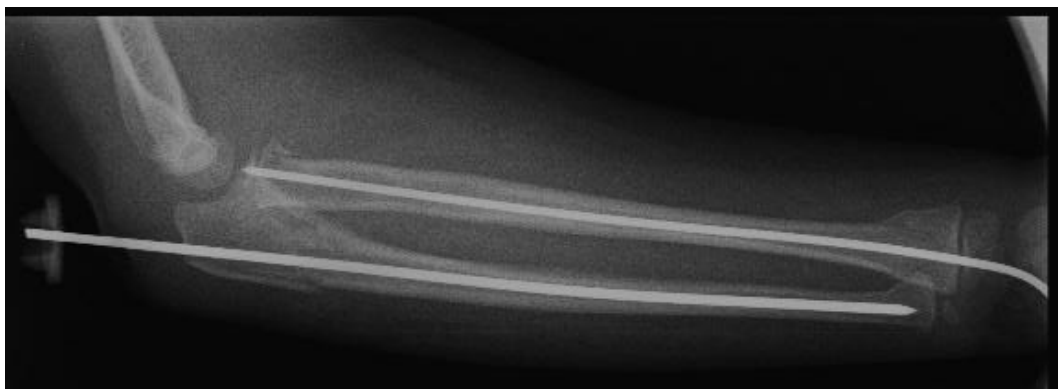


Схема 16. Рентгенографи на РПТЦФ – клиничен случай при пациент с еквивалентна ФЛМ

ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ

След преглед на цялата налична болнична документация, рентгенографии и данни от контролните прегледи на пациентите, целенасочено е събирана информация относно демографията и епидемиологията, типа на увредата, мекотъканныя статус, параметри, свързани с интервенцията и постоперативния период, анатомичните и функционални резултати и усложненията.

Рентгенологичната оценка на резултатите е извършена въз основа на постоперативната и последната налична рентгенографии.

Сравняване на фрактурата е определено като липса на палпаторна болка на нивото на фрактурата и наличие на примостяващ калус в 2 ортогонални рентгенови проекции. Радио-капителарна линия, преминаваща през средната трета на *capitulum humeri* на която и да е от направените рентгенографии, определя отсъствието на дислокация на лъчевата кост. Улнарна извивка под 1 мм, измерена на профилната графия, изключва наличието на патологична ангулация на лакътната кост.

Оценката на на ОД е извършена чрез неутрално-нулевия метод, като са изследвани флексията и екстензията в лакътната става и пронацията и супинацията на предмишницата – клинично и/или чрез гониометър, като е правено сравнение с неувредения крайник.

Болката в засегнатата става е отчетена по Wong-Baker Faces Pain Scale (с позволение), адаптирана за деца до 12 г. възраст, а след тази възраст по визуално аналоговата скала (VAS).

Скалата представлява 10 – сантиметрова линейка, по дължината на която са разположени цифрите от 0 до 10. Избира се изображението, което най-точно описва състоянието на пациента. Всяко едно изображение отговаря на точна цифра, която определя силата на болката. Общият брой точки е 10 и се разчита както следва:

0 – няма болка; 2 – слаба болка; 4 – средна болка; 6 – силна болка; 8 – много силна болка; 9-10 – нетърпима болка.

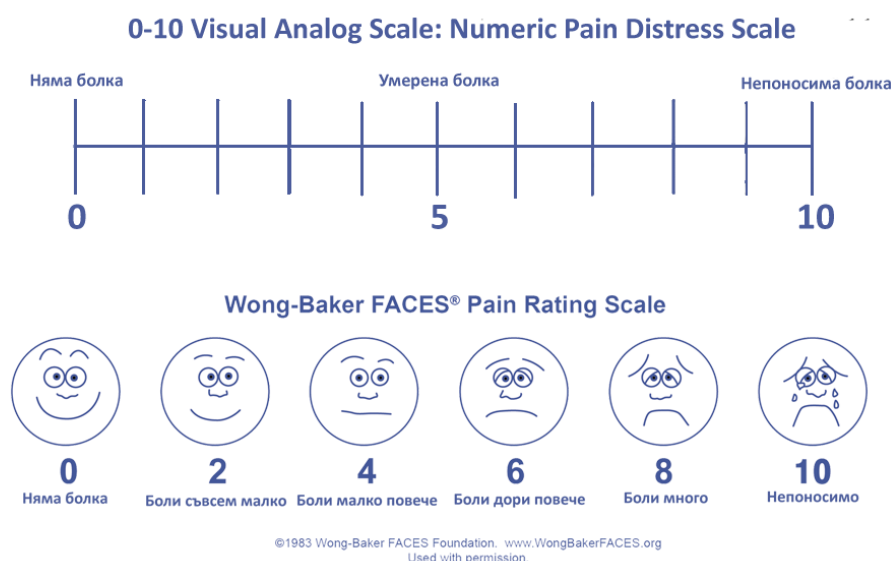


Схема 17. Оценка на болката: Визуално-аналогова скала (горе) и Wong-Baker Faces Pain Scale (долу)

Оценката на крайните функционални резултати е извършена на последния контролен преглед, като са използвани:

QuickDASH Outcome Measure (Български вариант). Той е съкратена версия на оригиналния Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) въпросник. За разлика от него, вместо 30 съдържа само 11 въпроса. QuickDash измерва възможността на дадения човек да извършва задачи, поема натоварвания, както и тежестта на симптомите. Въпросникът използва 5-степенна Ликъртова скала, от която пациентът (родителят) може да избере подходящия номер, който отговаря на тежестта на състоянието/функцията. Скалата е подходяща за оценка на всеки пациент с мускулно-скелетна увреда на горния крайник. Стойностите са между 0 и 100, като по-висок резултат съответства на по-голямо ниво на дисфункция.

Формула: QuickDASH = [(сума на n отговора) - 1] x 25, където „n” е равно на броя на попълнените отговори

QuickDASH не се изчислява при повече от един липсващ отговор.



Инструкции

Въпросите тук се отнасят до симптомите на заболяването Ви и способността Ви да извършвате определени дейности.

Моля, отговорете на всички въпроси. Оградете цифрата, която отговаря в най-висока степен на състоянието Ви през последната седмица.

Ако през изминалата седмица не сте извършвали дадена дейност, изберете най-вероятния отговор, според състоянието Ви.

Независимо от това, коя ръка е наранена, отговорете според възможността да извършите дадената дейност.

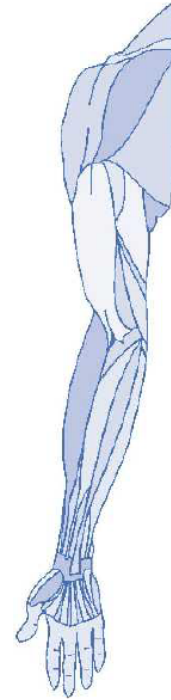


Схема 18. Quick Dash Outcome Measure

Mayo Elbow Performance Score (Mogrey, An 1992). MEPS е инструмент, чрез който се оценяват ограниченията в ежедневните дейности, породени от определена лакътна патология. Съдържа 4 подкатегории“

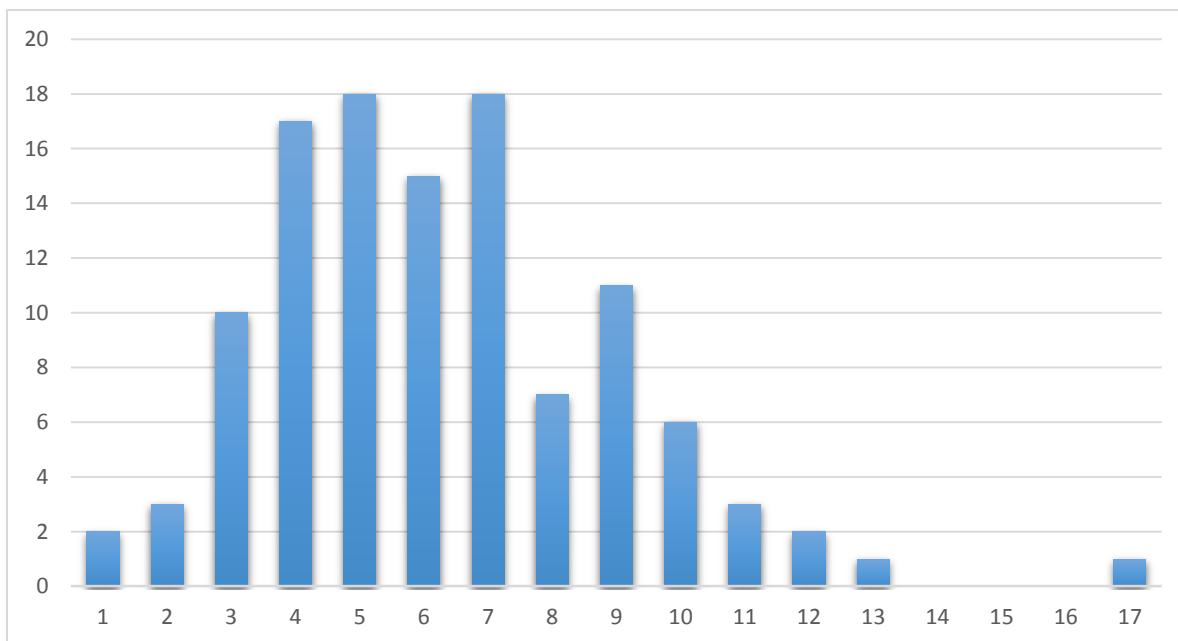
1. Болка
2. Обем движение (хумеро-улнарна става)
3. Стабилност
4. Функция

Според критериите на MEPS, за отличен се приема резултат над 90, за добър – 75-89, задоволителен – 60-74 и лош – под 60.

ПАЦИЕНТИ

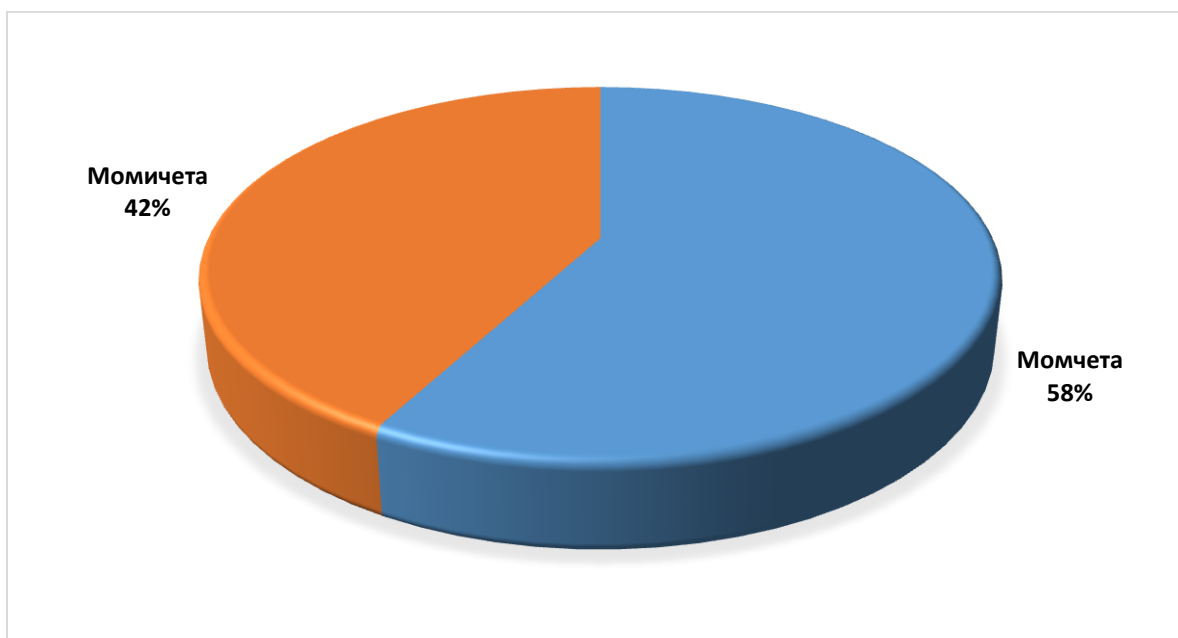
Разпределение по възраст и пол.

Средната възраст на пациентите в серията е 6,26 (1-17) години. Наблюдава се пик в честотата на увредата около 3 годишна възраст, свързан с повишаващата се двигателна активност на децата. Тези стойности се задържат до навлизане в пубертета, когато промените в анатомо-физиологичните особености на организма и натоварването правят ФЛМ доста по-рядка.

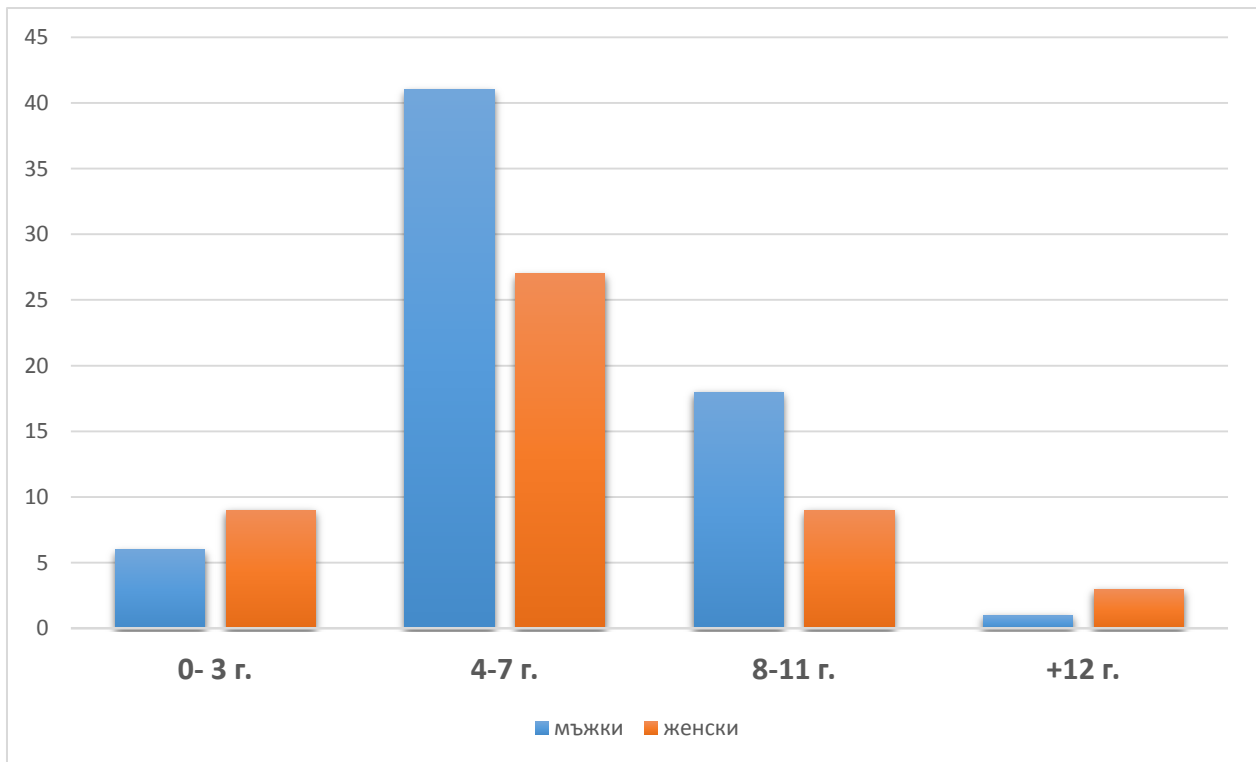


Фигура 1. Разпределение на ФЛМ по възраст

Мъжкият пол преобладава над женския в съотношение 1,38:1, като момчетата са 66 (средна възраст 6,36г.), а момичетата 48 (средна възраст 6,13г.). При разделяне на пациентите в 4 възрастови групи: под 4г., 4-7г., 8-11г., над 11г. години, се наблюдава промяна на съотношението М:Ж. При момчетата общата тенденция за повишаване на честотата на ФЛМ в интервала 3-11 е по-ясно изразена. При момичетата контрастът в честотата по възраст е смекчен като под 4 и над 12 години в серията преобладава именно женският пол, макар и без статистически значима разлика.

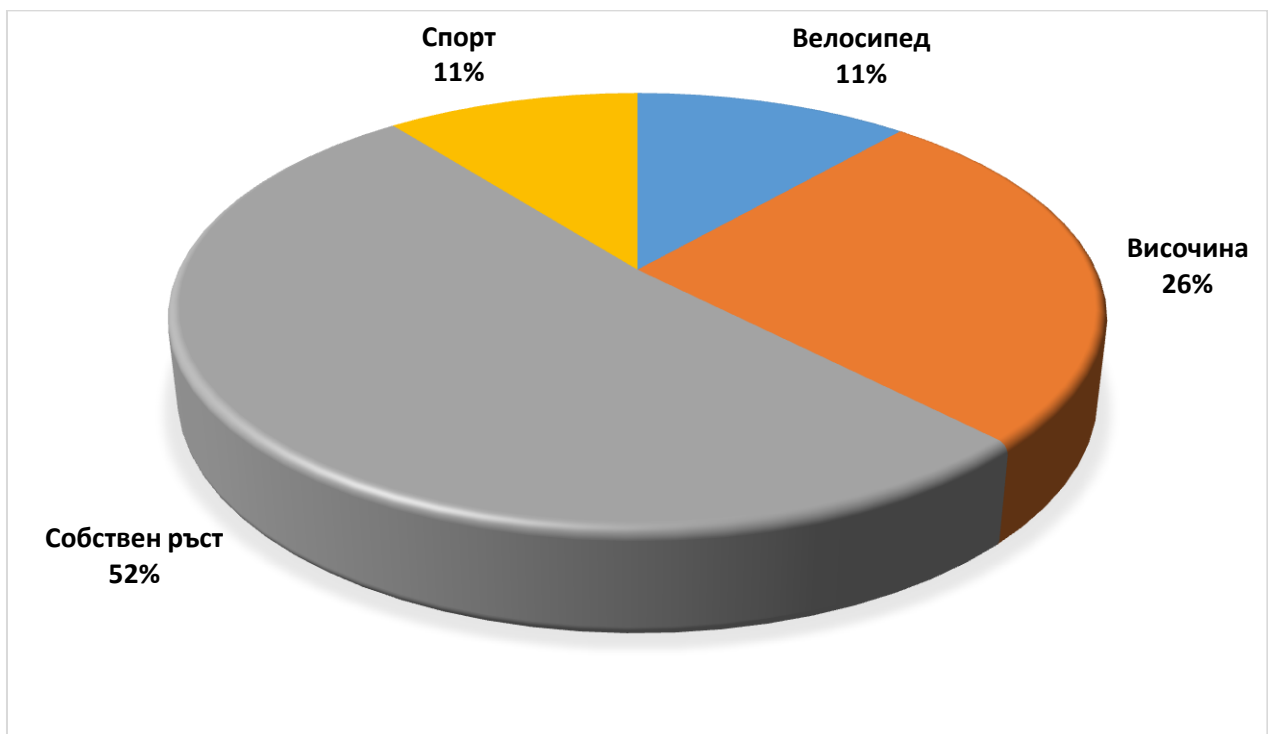


Фигура 2. Разпределение по пол

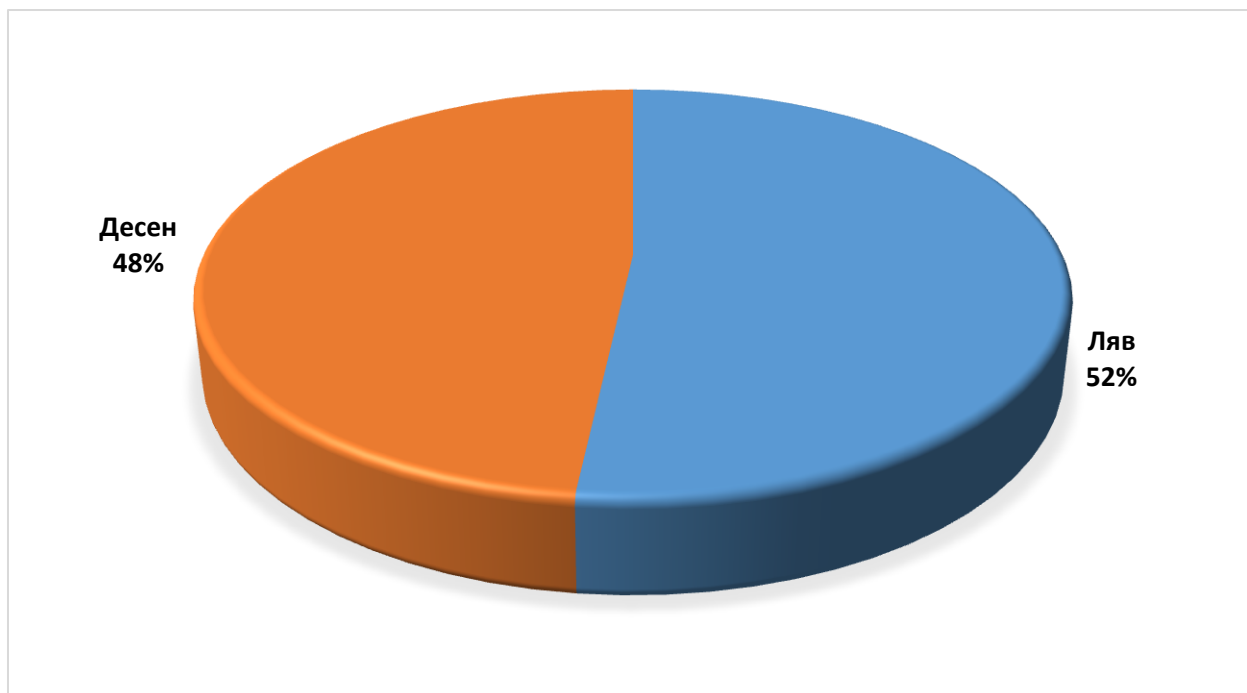


Фигура 3. Разпределение по възрастова група и пол

Най-честият **механизъм** на травмата е падане от собствен ръст (n=59), следван от падане от височина (n=30), велосипед (n=13) и спортна травма (n=12). Десният крайник бива засегнат в 55 от случаите, практически колкото и левият – 59 случая. В серията няма пациенти с билатерално засягане.



Фигура 4. Разпределение на случаите според механизма на травмата



Фигура 5. Латерализация

0,88% (n=1) от пациентите са с асоциирана травма на дисталния радиус. 0,88% (n=1) са с рефрактура. 1,75% (n=2) са с открита I-ва степен фрактура на улната. 0,88% (n=1) от случаите са с придружаващо състояние – остеогенезис имперфекта.

Времето от настъпване на травмата до пристигане в лечебното заведение е средно 6,58 часа (15 мин - 50 часа). Средният срок на проследяване на пациентите е 54 месеца (7-96 месеца). Периодът на пролежаване е 1-7 дни (средно 3,05 дни). Средното време на имобилизация е 33,04 дни (21-61 дни).

Тип на фрактурите.

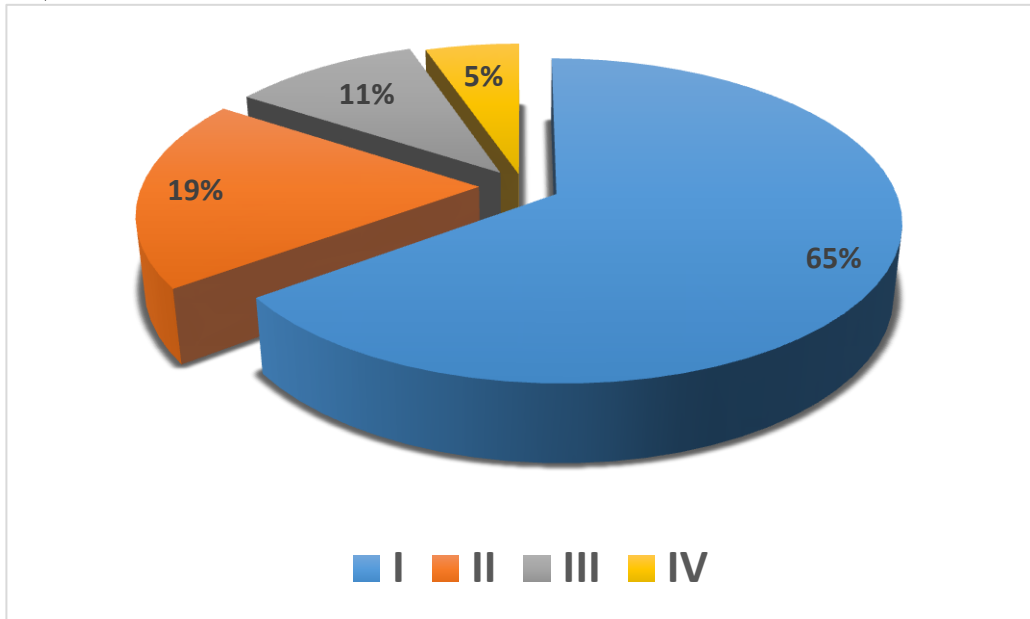
Според класификацията на Bado, 65% от случаите са от I-ви тип (n=74), 19% (n=22) от II-ри, 11 (n=12) от III-ти и 5% (n=6) от IV-ти. Спрямо изброените типове, еквивалентните увреди са съответно 34% (n=39), 11% (n=13), 1,8% (n=2) и 2,6% (n=3) от общия брой пациенти.

Разделени според вида на улнарната фрактура:

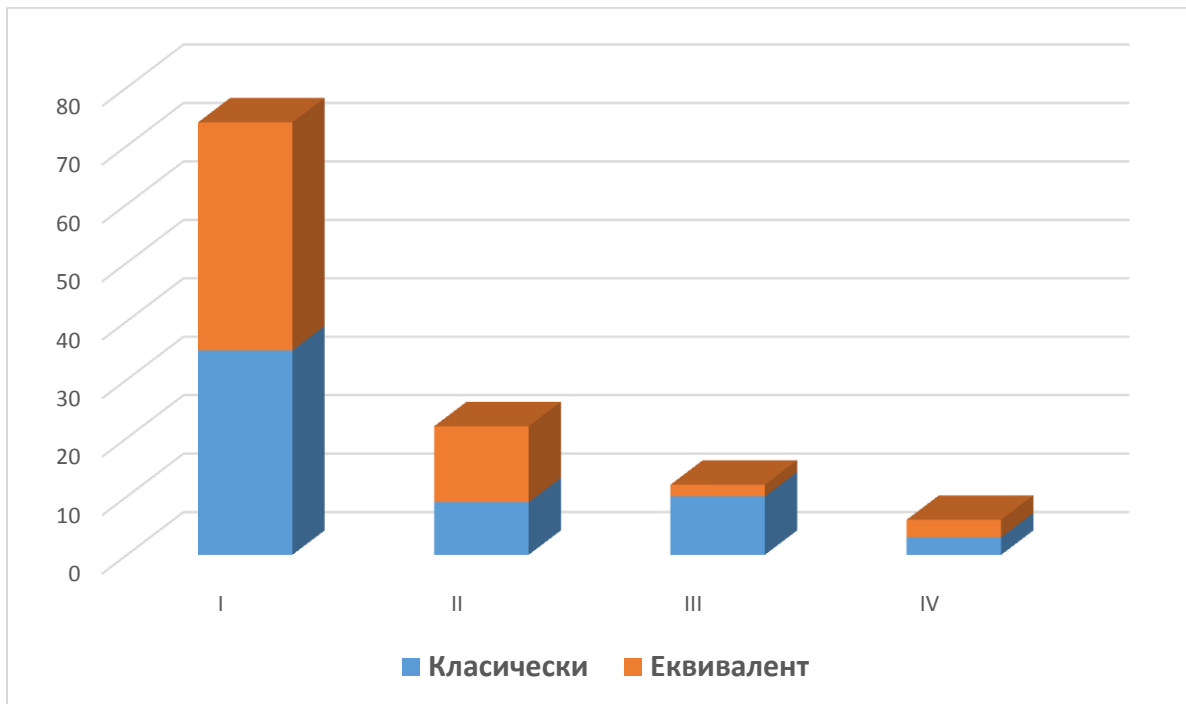
Метафиза: 37,7% (n= 43) от случаите са били с пълно счупване на проксималната лакътна кост, а 31,6% (n=36) – с инкомплетно.

Диафиза: 0,9% (n=1) са били със сегментно счупване, 18,4% (n=21) – с комплетна фрактура, 8,8% (n=10) – с увреда тип „зелена клонка“ и 2,6% (n=3) – с пластична

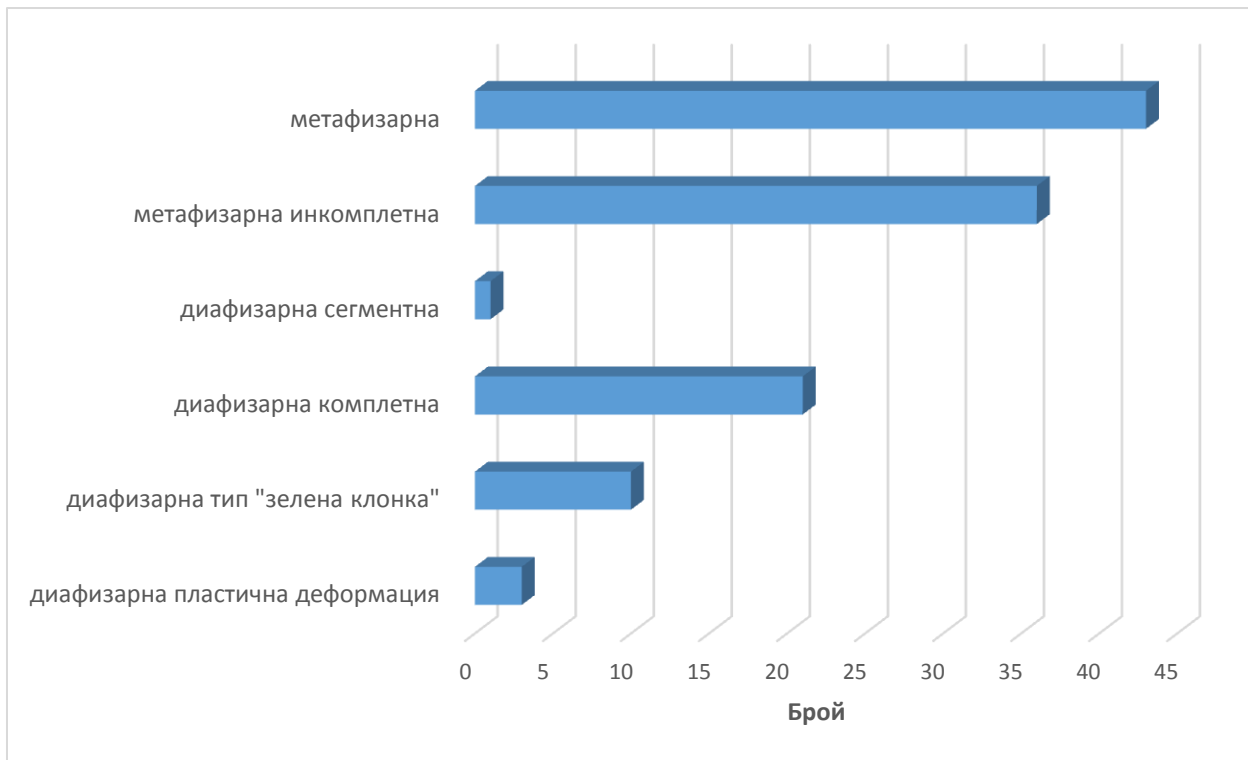
деформация.



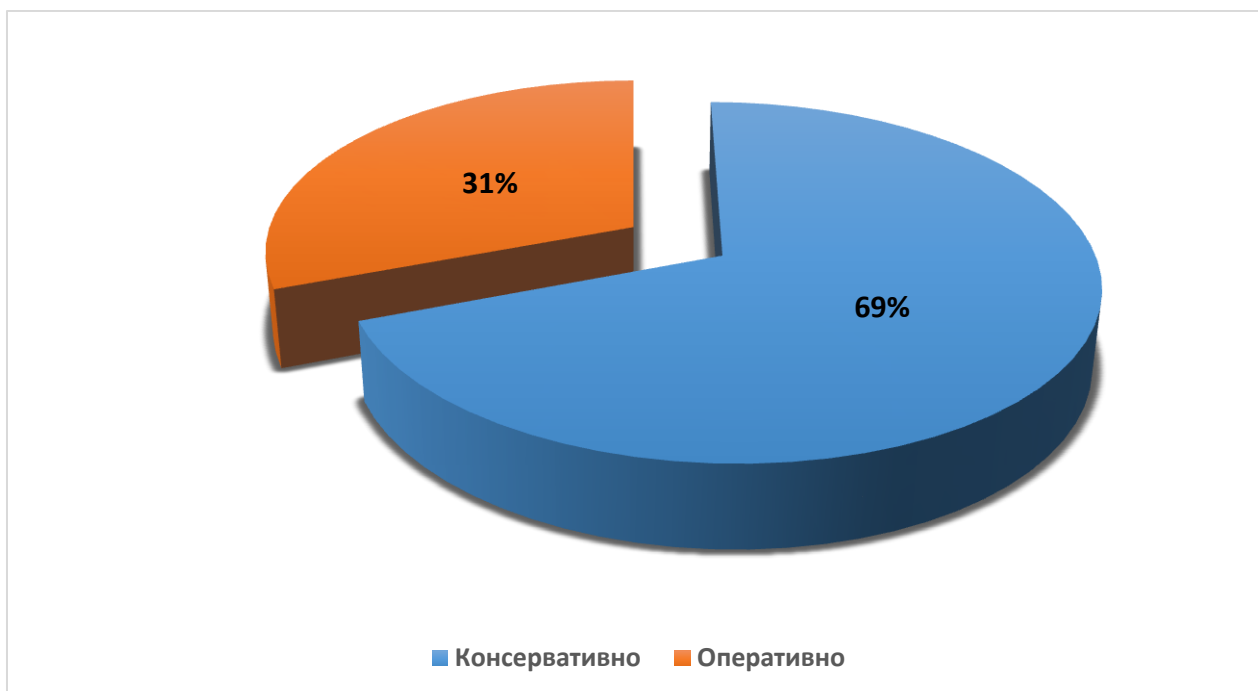
Фигура 6. Разпределение на случаите по тип (Bado)



Фигура 7. Съотношение спрямо типа: класически към еквивалентни увреди



Фигура 8. Честота на случаите според вида на улнарната фрактура
69,3% (n=79) от децата са лекувани консервативно, а 30,7% (n=35) – оперативно.



Фигура 9. Разпределение на случаите според вида лечение

Статистическите методи за представяне и анализ на данните.

Използвани са следните методи за описание, представяне и анализ на данните.

1. Описателни методи

- а) За параметрите, измервани по неметрични скали са дадени: абсолютна (брой) и относителна (%) честота.
- б) За параметрите, измервани по метрични скали са дадени: брой на случаите, средна аритметична, стандартно отклонение, минимална, максимална стойности.

2. Проверка на хипотези

Поради естеството на данните (неметрични), точният Хи-квадрат критерий беше използван за проверка на хипотезите за връзка между неметричните характеристики.

Навсякъде резултатът се приемаше за статистически значим, ако емпиричното ниво (р-стойността) е по-малко от 0.05.

IV. СОБСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
QuickDASH	114	0	41	1.06	5.505
MEPS/MEPI	114	65	100	99.04	5.275
VAS	114	0	4	0.10	0.479
Valid N (listwise)	114				

Таблица 1. Функционални резултати (стойност)

Средната сила на болката според визуално-аналоговата скала (VAS) е 0,10 (min=0, max=4, стандартно отклонение = 0,479).

Quick dash score: 0 - 41 (средна стойност 1.06, стандартно отклонение 5,505).

Mayo Elbow Performance Score за пациентите в серията стойност 99,04 (min=65, max=100).

Въз основа на описаните критерии разделихме пациентите на 3 групи: с отличен, добър и приемлив изход от лечението.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid отличен	110	96.5	96.5	96.5
добър	1	0.9	0.9	97.4
приемлив	3	2.6	2.6	100.0
Total	114	100.0	100.0	

Таблица 2. Функционални резултати (разпределение)

От 114 случая, 96,5% (n=110) имат отличен, 0,9% (n=1) – добър, и 2,6% (n=3) – приемлив резултат.

Разлика в QuickDash, MEPS и VAS стойностите се наблюдава, но тя не е статистически значима.

Пол		QuickDASH	MEPS/MEPI	VAS
женски	N	48	48	48
	Mean	0.85	99.38	0.02
	Std. Deviation	5.918	4.330	0.144
мъжки	N	66	66	66
	Mean	1.21	98.79	0.15
	Std. Deviation	5.226	5.887	0.614
Total	N	114	114	114
	Mean	1.06	99.04	0.10
	Std. Deviation	5.505	5.275	0.479

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,839 ^a	2	0,657	1,000
Likelihood Ratio	1,208	2	0,547	1,000
Fisher's Exact Test	0,882			1,000
N of Valid Cases	114			

Таблица 3. Оценка на функционалните резултати според пола

Не се установява статистически значима разлика между половете по отношение на крайния функционален резултат.

		Резултат			Total
		добър	отличен	приемлив	
Възрастова група	0- 3 г.	0	15	0	15
	4-7 г.	1	65	2	68
	8-11 г.	0	27	0	27
	+12 г.	0	3	1	4
Total		1	110	3	114

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,663 ^a	6	0,140	0,161
Likelihood Ratio	6,247	6	0,396	0,251
Fisher's Exact Test	8,040			0,278
N of Valid Cases	114			

Таблица 4. Оценка на резултата според възрастовата група

Не се установява статистически значима разлика между възрастовите групи по отношение на крайния функционален резултат.

		Резултат			
		добър	отличен	приемлив	Total
Засегнат крайник	десен	0	53	2	55
	ляв	1	57	1	59
Total		1	110	3	114

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,340 ^a	2	0,512	0,799
Likelihood Ratio	1,731	2	0,421	0,799
Fisher's Exact Test	1,354			0,799
N of Valid Cases	114			

Таблица 5. Оценка на резултата според латерализацията

Не се установява статистически значима разлика по отношение на крайния функционален резултат.

Резултат

Total

		добър	отличен	приемлив	
Механизъм на травма	Велосипед	0	13	0	13
	Височина	0	30	0	30
	Собствен ръст	1	55	3	59
	Спорт	0	12	0	12
Total		1	110	3	114

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,864 ^a	6	0,695	0,591
Likelihood Ratio	5,405	6	0,493	0,523
Fisher's Exact Test	3,987			0,890
N of Valid Cases	114			

Таблица 6. Оценка на резултата според механизма на травмата

Не се установява статистически значима разлика между различните механизми на травмата по отношение на крайния функционален резултат.

			Резултат		
			добър	отличен	приемлив
Тип (Bado + еквиваленти)	1	Count	0	33	2
		Expected Count	0,3	33,8	0,9
		Standardized Residual	-0,6	-0,1	1,1
	2	Count	0	9	0
		Expected Count	0,1	8,7	0,2
		Standardized Residual	-0,3	0,1	-0,5
	3	Count	0	10	0
		Expected Count	0,1	9,6	0,3
		Standardized Residual	-0,3	0,1	-0,5
	4	Count	0	3	0
		Expected Count	0,0	2,9	0,1

	Standardized Residual	-0,2	0,1	-0,3
екв 1	Count	0	38	1
	Expected Count	0,3	37,6	1,0
	Standardized Residual	-0,6	0,1	0,0
екв 2	Count	1	12	0
	Expected Count	0,1	12,5	0,3
	Standardized Residual	2,6	-0,2	-0,6
екв 3	Count	0	2	0
	Expected Count	0,0	1,9	0,1
	Standardized Residual	-0,1	0,1	-0,2
екв 4	Count	0	3	0
	Expected Count	0,0	2,9	0,1
	Standardized Residual	-0,2	0,1	-0,3
Total	Count	1	110	3
	Expected Count	1,0	110,0	3,0

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,166 ^a	14	0,750	0,504
Likelihood Ratio	7,471	14	0,915	0,641
Fisher's Exact Test	17,226			0,689
N of Valid Cases	114			

Таблица 7. Оценка на резултата според типа на ФЛМ

Не се установява статистически значима разлика в резултата според вида на увредата.

			Резултат	
			добър	отличен
Лечение (оперативно/консервативно)	Мануална репозиция	Count	1	78
		Expected Count	0,7	76,2
		Standardized Residual	0,4	0,2
	Оперативно	Count	0	32
		Expected Count	0,3	33,8

	Standardized Residual	-0,6	-0,3
Total	Count	1	110
	Expected Count	1,0	110,0

		Резултат		Total
		приемлив		
Лечение (оперативно/консервативно)	Мануална репозиция	Count	0	79
		Expected Count	2,1	79,0
		Standardized Residual	-1,4	
Оперативно		Count	3	35
		Expected Count	0,9	35,0
		Standardized Residual	2,2	
Total		Count	3	114
		Expected Count	3,0	114,0

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,349 ^a	2	0,025	0,027
Fisher's Exact Test	6,244			0,027
N of Valid Cases	114			

Таблица 8. Оценка на резултата според вида на лечение (консервативно vs оперативно)

Не се установява статистически значима разлика между начините на лечение отношение на крайния функционален резултат.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	отличен	32	91.4	91.4	91.4
	приемлив	3	8.6	8.6	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

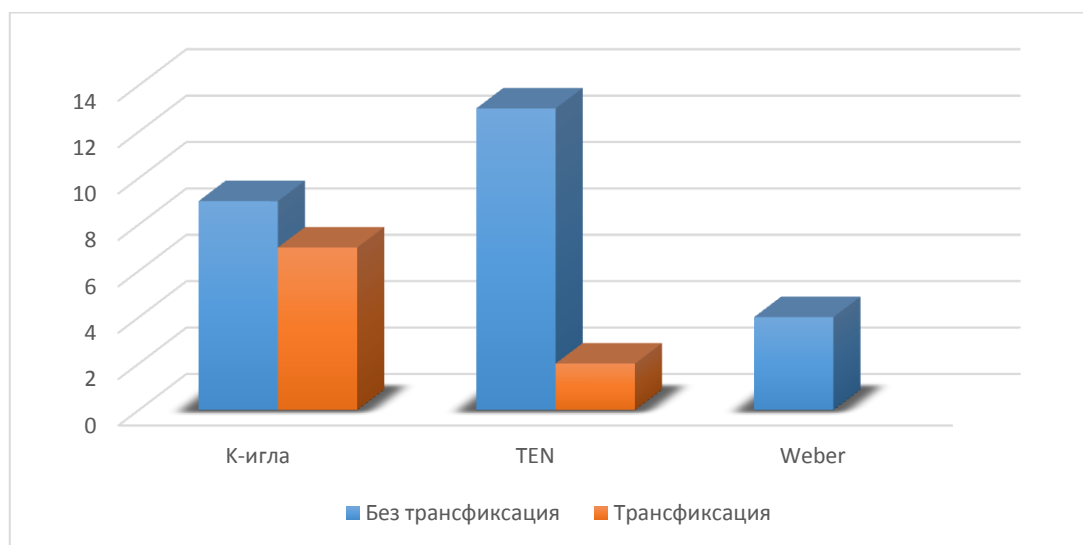
Таблица 9. Резултати от оперативното лечение

35 деца са лекувани оперативно за периода. 91,4% (n=32) с отличен резултат и 8,6% (n=3) – с приемлив.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	К-игла	9	25.7	25.7	25.7
	TEN	13	37.1	37.1	62.9
	Weber	4	11.4	11.4	74.3
	Радио-капителарна трансфиксация + К-игла	5	14.3	14.3	88.6
	Радио-улнарна трансфиксация + К-игла	2	5.7	5.7	94.3
	Радио-улнарна трансфиксация + TEN	2	5.7	5.7	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

Таблица 10. Честота на използваните методи за фиксация

Фиксацията а modo Weber е била избрана при 11,4% (n=4) от случаите, поради наличието на проксимална фрактура на улната. 88,6% (n=31) от пациентите са лекувани чрез интрамедуларна остесинтеза, 45,7% (n=16) – с К-игла, и 42,9% (n=15) – с TEN. Поради персистираща сублуксация или нестабилност на главата на лъчевата кост, за 43,8% (n=7) от пациентите с Киршнерова ИМОС е била необходима допълнителна трансфиксация – радио-капителарна (n=5) или радио-улнарна (n=2). За групата с еластични титаниеви пирони, радио-улнарна трансфиксация е била необходима при 13,3% (n=2).



Фигура 10. Честота на използваните техники на фиксация

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	К-игла	9	56.3	56.3	56.3
	Радио-капителарна трансфиксация + К-игла	5	31.3	31.3	87.5
	Радио-улнарна трансфиксация + К-игла	2	12.5	12.5	100.0

Total	16	100.0	100.0	
-------	----	-------	-------	--

Таблица 11. ИМОС с К-игла – честота на трансфиксация.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TEN	13	86.7	86.7	86.7
	Радио-улнарна трансфиксация + TEN	2	13.3	13.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Таблица 12. ЕСИМОС с TEN – честота на трансфиксация.

Статистически значима разлика ($p < 0,05$), беше установена в честотата на трансфиксация между двете групи ИМОС.

	Value	df	p-value
Трансфиксация + TEN	2		
Трансфиксация + К-игла	7		
Pearson Chi-square	2.78	1	0,0475

Таблица 13. Честота на трансфиксация между различните типове ИМОС.

При сравнение на крайния резултат на пациентите (MEPS, функционален), всички 100% ($n=3$) от случаите с приемлив резултат са в групата на Кишнеровата ИМОС, и по-конкретно – тези от тях с радио-капителарна трансфиксация. Разликата беше статистически значима.

	Резултат		Total
	отличен	приемлив	
Оперативно лечение - вид К-игла	9	0	9
фиксация			
TEN	13	0	13
Weber	4	0	4
Радио-капителарна трансфиксация + К-игла	2	3	5
Радио-улнарна трансфиксация + К-игла	2	0	2

	Радио-улнарна трансфиксация + TEN	2	0	2
Total		32	3	35

Таблица 14. Функционален резултат според вида фиксация

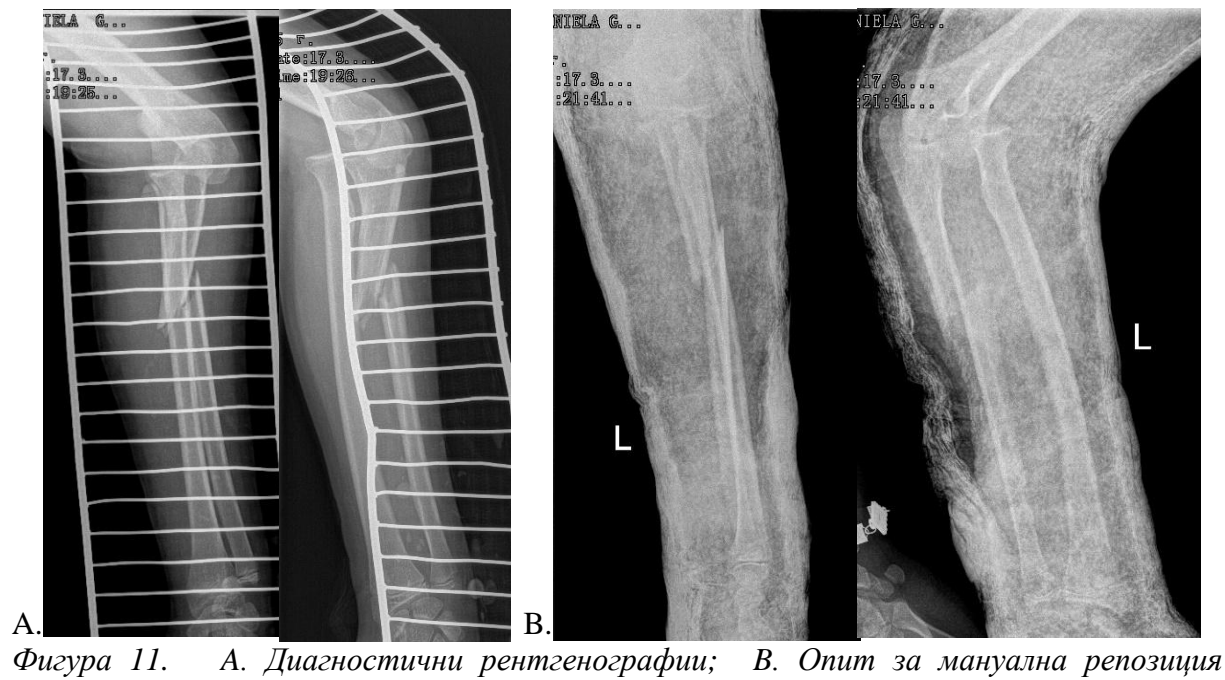
		MEPS/MEPI			
		65	70	100	Total
Оперативно лечение - вид фиксация	К-игла	0	0	9	9
	TEN	0	0	13	13
	Weber	0	0	4	4
	Радио-капителарна трансфиксация + К-игла	1	2	2	5
	Радио-улнарна трансфиксация + К-игла	0	0	2	2
	Радио-улнарна трансфиксация + TEN	0	0	2	2
Total		1	2	32	35

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.687 ^a	6	0.003	0.022
Likelihood Ratio	13.745	6	0.033	0.014
Fisher's Exact Test	11.630			0.019
N of Valid Cases	35			

Таблица 15. MEPS score според вида фиксация

V. КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ

СЛУЧАЙ 1. 12 годишно момиче, пострадало при падане от собствен ръст – Vado I ФЛМ вляво.

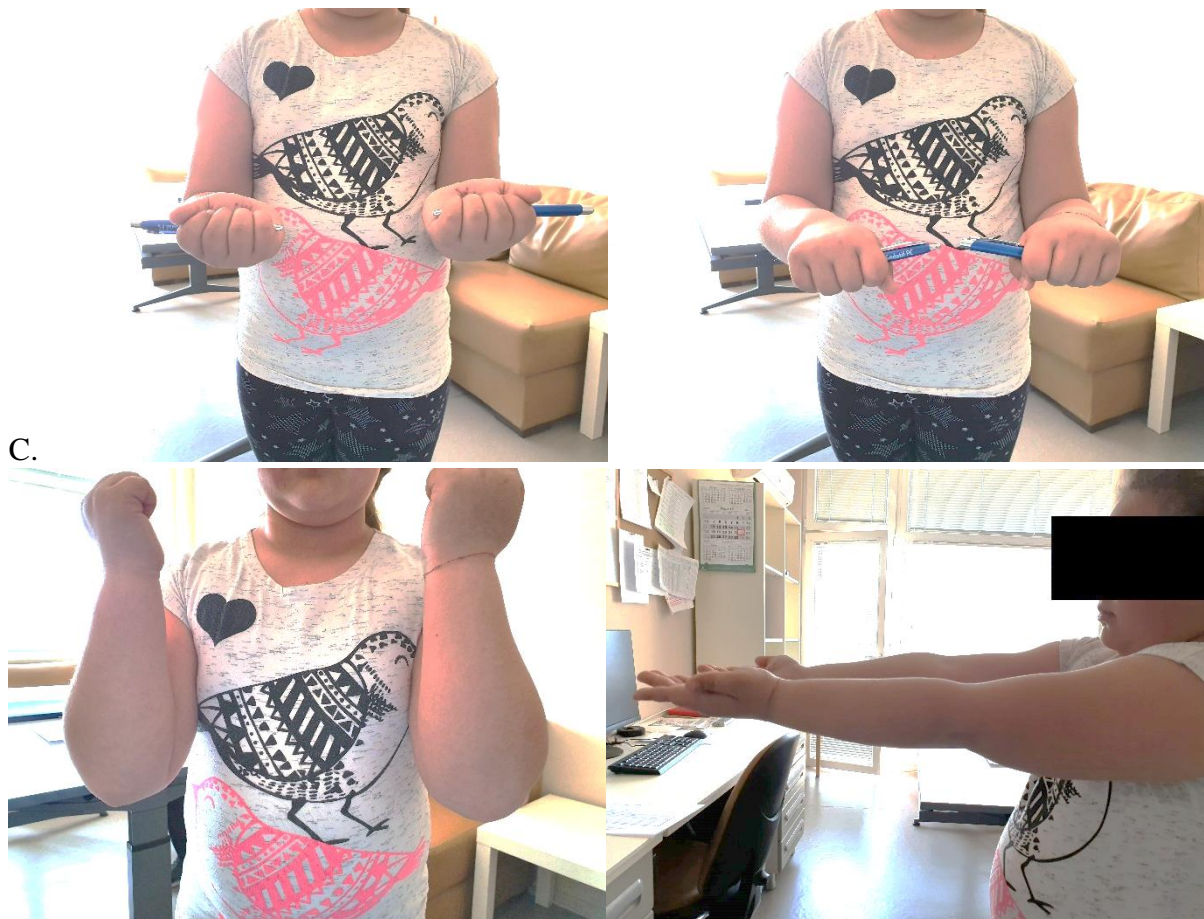




Фигура 11. Е. Клиничен резултат 1 год. постоперативно

СЛУЧАЙ 2. 6 год момиче, пострадало при падане с колело – Vado II ФЛМ вдясно. Лекуван чрез мануална репозиция и гипсова имобилизация.

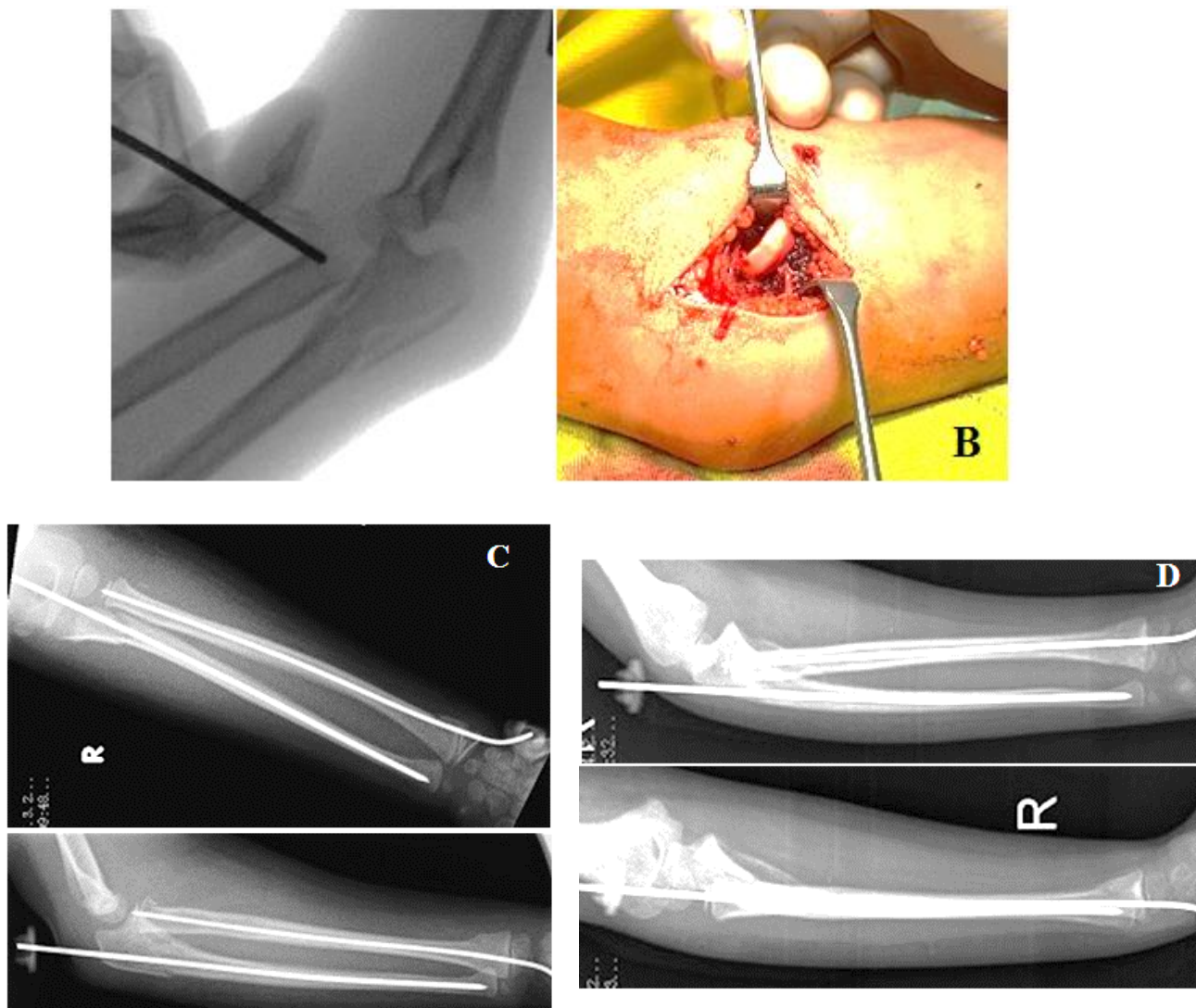




Фигура 12. А. Диагностични рентгенографии; В. Мануална репозиция и гипсова имобилизация; С. Клиничен резултат 3 години след сваляне на имобилизацията

СЛУЧАЙ 3. Момиче на 6 години, пострадало при падане от дърво (1,5м) – Bado III еквивалентна увреда вдясно със съпътстваща фрактура на дистален радиус.





Фигура 13. А. Диагностични рентгенографи; В. Интраоперативни изображения; С. Постоперативен резултат; D. Консолидация на увредата

ИМОС с 1 бр. К-игла за улната. Открита репозиция на проксималния радиус поради интерпониране на lig. annulare и РПТЦФ за лъчевата кост, стабилизираща проксималната и дисталната увреди. Отличен резултат 12 месеца постоперативно.

СЛУЧАЙ 4. Момче на 9 год., пострадало при височинна травма (3метра) – Vado I ФЛМ вдясно. Първичен сензорен и моторен дефицит на n. radialis. Извърши се ЕСИМОС на улната. Поради тенденция към сублуксация на главата на лъчевата кост при ротация на предмишницата – радио-улнарна трансфиксация за 25дни. 3 месеца постоперативно – VAS-2/3 болка и ограничение на проносупинацията, възстановен неврологичен статус. 6 месеца постоперативно – пълен ОД, интермитентна VAS-2 болка. 2.6 год. постоперативно – пълен обем движение, не съобщава за болка. MEPS 100 (отличен резултат).



Фигура 14. Предоперативни рентгенографи (ляво), постоперативни рентгенографи (център) и графи потвърждаващи консолидация в отлична позиция (вдясно).

VI. ОБСЪЖДАНЕ

Съвременни принципи и тенденции.

От историческа гледна точка повечето остри случаи на ФЛМ могат да бъдат лекувани консервативно с отличен краен резултат⁵⁴. С оглед бързото срастване, възможностите за ремоделаж и поради толеранса на децата към гипсова имобилизация, методът остава широко популярен и днес.

Още през 1985 год. Letts осъзнава значението на морфологията на улнарната фрактура при ФЛМ. Отличните функционални резултати от консервативното лечение в педиатричната популация се дължат до голяма степен на различните характеристики на счупването на лакътната кост. Инкомплетните фрактури характерни за детската възраст – пластична деформация, инфракция, счупване тип „зелена клонка“ по правило са стабилни и това позволява задържане на наместването в гипс. Пълните и раздробени счупвания, които са относително редки при децата и са типични за възрастните, поради присъщата си нестабилност изискват вътрешна фиксация.

Основавайки се на тезата, че възстановяването на дължината и ъгловите съотношения на улната е ключ към отличните резултати, през 1996 Ring, Jupiter & Waters предлагат собствен терапевтичен алгоритъм. Според него: непълните фрактури, следва да бъдат лекувани консервативно; пълните напречни или късо-коси фрактури, поради аксиалната им стабилност – чрез ИМОС; дълго-косите и раздробени фрактури – чрез плакова остеосинтеза с оглед първичната им пълна нестабилност.

Въпреки литературните данни през последните десетилетия, все още има спор относно абсолютните индикации за стабилизация. Според Foran et al., не толкова типът на улнарната фрактура е решаващ за избора на начин на лечение⁵⁵. Авторът смята, че факторите с отрицателна прогностична стойност за успешно консервативна терапия са увреди от II и III тип по Bado, както и ангулация на улната от над 36,5 градуса.

Независимо от избрания тип лечение, нашата крайна цел е стабилна репозиция както на улната така и главата на лъчевата кост.

В малкото налични публикации със серии достатъчно големи за статистически анализ, мануалната репозиция и гипсова имобилизация остава най-честия начин на лечение. Тази тенденция е валидна и за нашите пациенти, като само при 31% от тях е била необходима оперативна намеса.

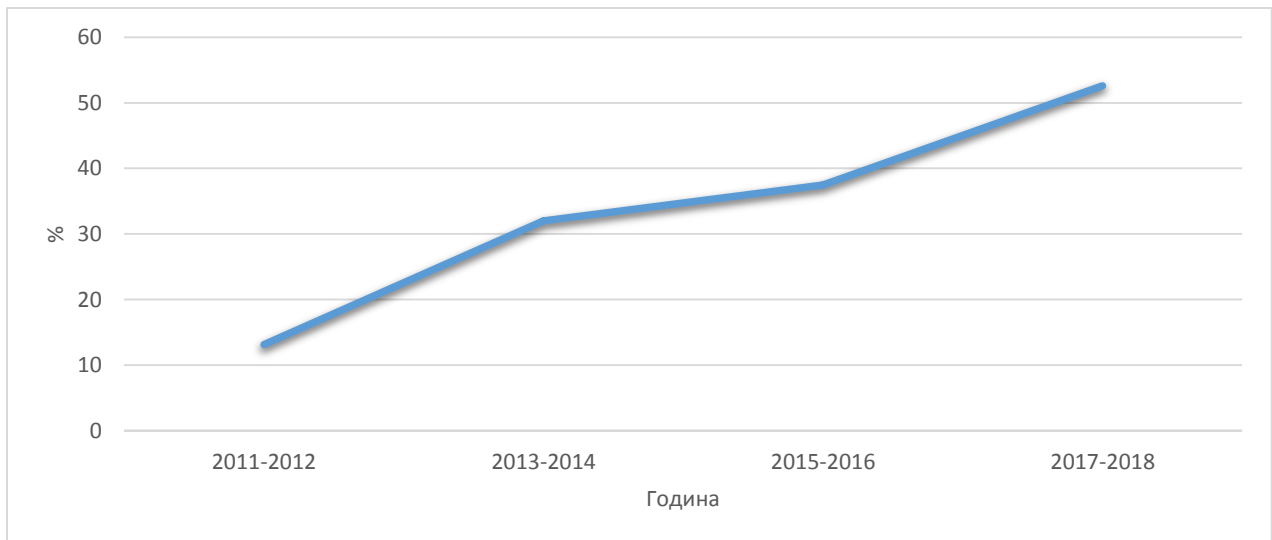
Серия	Лечение (%)	
	Консервативно	Оперативно
Foran et al.	83	17
Letts et al.	73	27
Пукалски	69	31
Ring	53	47
He et al. ⁵⁶	36	64

Таблица 16. Сравнение в честотата на консервативно срещу оперативно лечение между нашата и други публикувани серии

Невъзможността за постигане на приемлива анатомична репозиция и вторичното разместване са твърде чести, особено в ръцете на тези, които нямат опит с увредата. Това нерядко налага рехоспитализация и извършване на повторни манипулации под анестезия. Основните клинични усложнения, следващи лошо лекувана увреда, са хронична лакътна нестабилност, загуба на ОД (най-вече проно-супинация), деформация на лакътя. Това от своя страна налага хирургична реконструкция на ставата с неясна прогноза и резултати.

Родителския натиск за бързо, ефективно и максимално комфортно лечение са фактори, които карат все повече травматолози да възприемат един по-агресивен подход при терапията на лезията на Monteggia и нейните еквиваленти. Фиксацията значително намалява периода на имобилизация или напълно го изключва. Също така елиминира риска от вторична дислокация на счупването, позволява ясна прогноза на резултата и изключва нуждата от повторни контролни прегледи и рентгенографии, като същевременно прави лечението финансово по-ефективно.

Според Валентинов: “Съвременната лечебна философия в Европа налага принципа, че всяко едно лечение на детска фрактура трябва да бъде първично и дефинитивно, като по възможност се избягват повторните манипулации и анестезии“. Педиатричната група на АО препоръчва: „Всички нестабилни или потенциално нестабилни фрактури на предмишницата трябва да бъдат лекувани оперативно, независимо от възрастта на пациента, тъй като функционалните резултати след консервативно лечение често са лоши.“ Поради съпровождащата луксация на главата на лъчевата кост и нейните особености, лечението при ФЛМ следва да бъде дори по-агресивно.



Фигура 15. Честота на оперативно лекуваните пациенти в серията

TEN vs K-игла

Има съществена разлика между формата на костите на предмишницата. На фасовата рентгенография, лъчевата кост има ясно изразена „С“-образна кривина. Възстановяването на големината на максималната радиална извивката и нейното място са ключови за постигане на нормален обем на проно-супинация и са обект на множество клинични и биомеханични проучвания. По-малко внимание се отделя на лакътната кост, тъй като за разлика от радиуса, тя остава стационарна по време на ротацията на антебрахиума. В клиничната литература е прието на улната да се гледа като на практически права кост. Въсъщност тя има форма на мързеливо “S”, като проксималната и трета е с антеролатерална девиация, а дисталната пета – с антеромедиално отклонение⁵⁷.

За елиминиране на луксацията на главата на лъчевата кост, качествената и стабилна репозиция на улната е задължителна. Това е и причината повечето автори да препоръчват наместването на ФЛМ да започне именно с лакътната кост. При възстановяване на нормалната анатомия на улната, интересалната мембрана, свързваща двете кости, „увлича“ радиуса и в болшинството случаи води до спонтанна репозиция на изкълчването. Ето защо множество публикации препоръчват умерена хиперкорекция на улнарната фрактура с оглед постигане на стабилно наместване на лъчевата кост⁵⁸.

Еластичната стабилна интрамедуларна остеосинтеза добива все повече привърженици, от прецизирането на концепцията през 80-те години на миналия век в Nancy, Франция до днес, когато техниката е приета за златен стандарт в лечението на фрактурите на дългите тръбести кости при децата⁵⁹. За разлика от ИМОС, при която каналът на костта се „запълва“ със съответния имплант, при ЕСИМОС специфичното преконтуриране на пироните води до създаването на 3-точкова фиксация и еквивалентни, противопоставящи се еластични сили задържащи репозицията. В началото, използваните импланти са били К-игли, но въвеждането на TEN с техните подобрени еластични свойства, специално моделиран връх и специфичен инструментариум, ги правят все по-популярни⁶⁰. Като основен недостатък на титаниевите импланти се изтъква високата им цена на фона на Kirschner-иглите⁶¹.

Успехът на ЕСИМОС зависи в най-голяма степен от правилното прилагане на техниката, а не толкова от материала на импланта⁶². Ето защо, много компании произвеждат аналози на титаниевите пирони от медицинска стомана⁶³. Стоманените импланти, поради различните си механични качества, имат здравина равняваща се на титаниевия им аналог с 0.5 мм по-голям диаметър.

Според алгоритъма предложен Jupiter et al., при ФЛМ с аксиално стабилна фрактура на улната, предпочитания метод на лечение е ИМОС с единичен Kirschner имплант, поставен през апофизата на прос. olecrani.

Проучването на Пукалски, Енчев и Георгиев изследва значението на огъването на улнарния имплант при ЕСИМОС на АО RSCCF 22-D/4.1 фрактури на предмишницата. В опита си, авторите използват прави и „С“-образно преконтурирани улнарни и радиални импланти с напречно сечение равно на 40-50% от диаметъра на интрамедуларния канал. Използването на идентично преконтурирани радиален и улнарен еластичен титаниев пирон води до почти анатомично възстановяване на максималната радиална извивка, докато използването на прав (неконтуриран) улнарен имплант води до увеличаване MRB. От друга страна, фиксацията с 2 прави импланта води до изправяне на радиалната криватура. Промяната в максималната радиална извивка (MRB) доказва, че след интрамедуларното му поставяне, пиронът се опитва да възстанови първоначалната си „С“-образна форма, създавайки еластични сили, действащи на нивото на фрактурата. Тези сили се предават чрез интеросалната мембрана и двете кости образуват обща биомеханична система.

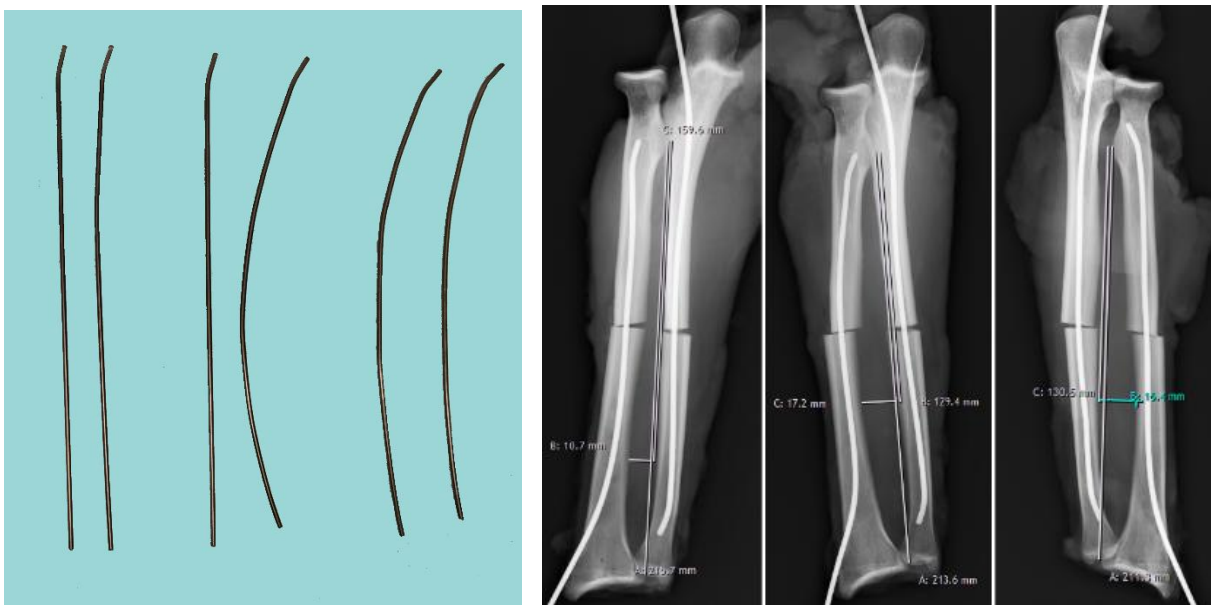
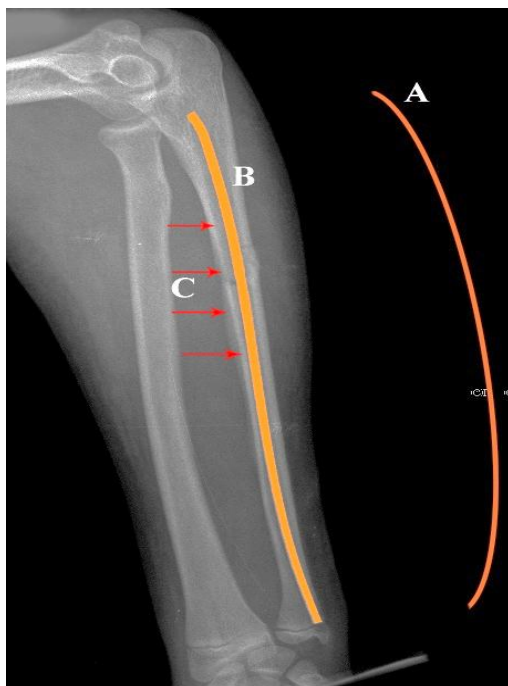


Схема 19. Извадка от проучването на Пукалски и съавт. относно значението на преконтурирането на TEN. По ред на изображенията от ляво надясно: преконтуриране на имплантите преди фиксация, инструментираны спесимени с 2 прави, 1 огънат радиален и 1 прав улнарен, и 2 огънати пирона



В частност, при ФЛМ може да заключим, че чрез правилно насочване на улнарния ТЕН, е възможно създаването на еластично-напрегната остеосинтеза. А именно, поставянето на импланта така, че конкавната му страна да е насочена към посоката на дислокация на лъчевата кост, води до създаване на резултантни еластични сили (червени стрелки), действащи в посока обратна на разместването (т.е. сили, насочени дорзално при I & IV, воларно при II, и медиално при III-ти тип). Това би подпомогнало репозицията и стабилизацията на главата на лъчевата кост в ставата. В клиничната практика, повишената стабилност позволява по-кратки срокове на имобилизация и ранно раздвижване.

Схема 20. Влияние на преконтурирането на ТЕН при фиксацията на ФЛМ; резултантни сили

Примери за практическата валидност на тези изследвания са представените по-горе в клиничен случай 1 и клиничен случай 4. В клиничен случай 1 е спазена техниката на ЕСИМОС с правилно насочване на импланта. Резултатът е конгруентна, стабилна репозиция на радио-капителарната става. В клиничен случай 4 имплантът е поставен неправилно, с конвекситет (вместо конкавитет) насочен в посоката на дислокация на лъчевата кост. Резултантите сили съвпадат с посоката на разместване и значително намаляват стабилността на конструкцията. Това е най-вероятната причина за необходимостта от допълнително поставената радио-улнарна трансфиксация.

Типичното ниво на улнарна лезия при ФЛМ е проксимално от средата на костта. В такива случаи, освен стандартната инсерция на ТЕН през т.нар. „анконеус портал“, техниката на ретроградна остеосинтеза увеличава работната дължина на импланта⁶⁴. Това повишава стабилността на фиксация, както и възможностите за контрол над счупването и позволява по-качествената му фиксация. Така могат успешно да бъдат лекувани фрактури в горната част на лакътната кост, достигащи нивото на прехода диафиза/метафиза. Това е и нашият предпочитан метод на лечение при всички счупвания на ниво на и над средната трета на костта.

Алтернативата на еластичната стабилна интрамедуларна остеосинтеза е класическата техника на перкутанна фиксация с единичен прав Kirschner-ов имплант. Препоръчана за първи път от Jupiter et al, това е предпочитаният от множество автори начин за ИМОС на улната при ФЛМ. Предимствата на метода са няколко – той е относително лесен за изпълнение, минимално инвазивен и финансово ненатоварващ пациента. След преглед на пациентите, включени в това изследване бе установено, че поради персистираща интраоперативно сублуксация или нестабилност на главата на лъчевата кост, за 43,8% (n=7) от пациентите с Киршнерова ИМОС е била необходима допълнителна трансфиксация – радио-капителарна (n=5) или радио-улнарна (n=2). Трансфиксация е била необходима при едва 13,3% (n=2) от групата с еластични титаниеви пирони. Статистически значимата разлика между двете техники (p<0,05), представя интрамедуларната остеосинтеза с К-игли като по-нестабилна.

Според нас, установените различия могат да се отдадат на два основни фактора:

1. Ако следваме принципите на техниката на ЕСИМОС, болшинството от педиатричните пациенти с фрактура на предмишницата имат диаметър на интрамедуларния канал изискващ титаниев имплант с напречно сечение от 3 мм. По-рядко, необходимият пирон е с диаметър 2,5 мм или 3,5 мм. Киршнеровите игли, с които разполагаме в ежедневната си практика са с диаметър до 2 мм. Медицинската стомана използвана за изработка на К-иглата ни позволява да я приравним като механична здравина на титаниев имплант с 0,5 мм по-голям диаметър. Това означава, че при фрактурите на улната, фиксирани с Киршнерови игли, използваните импланти са със субоптимална дебелина, за да осигурят качествена стабилизация на увредата.
2. Поставянето на единствен неконтуриран прав имплант в канал с S-образна форма не води нито да възстановяване на анатомичните извивки на костта (както би било при плаковата остеосинтеза например), нито до създаване на сили с посока на действие обратна на първичната дислокация (както при ЕСИМОС). Така иглата контролира единствено разместването *ad latus*, само парциално ъгловите деформитети и не контролира дислокацията *ad rotationem*.

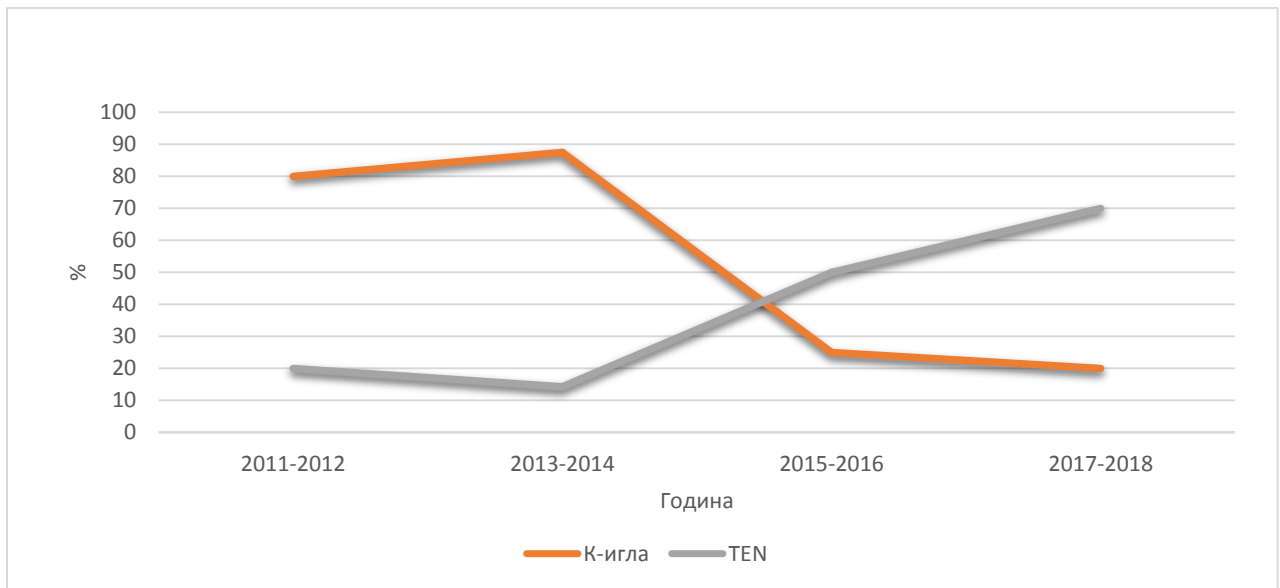
Инсуфициентна фиксация на улнарната фрактура неизменно води до проблеми в репозиция на главата на лъчевата кост – сублуксация или нестабилност. Според нас, това е причината за установената статистически значима разлика в необходимостта от допълнителна трансфиксация при двете техники.

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
QuickDASH * Оперативно лечение - вид фиксация	31	27,2%	83	72,8%	114	100,0%

Оперативно лечение - ИМОС	Mean	N	Std. Deviation
С игла	6,44	16	13,486
С пирон	0,00	15	0,000
Total	3,32	31	10,081

Таблица 17. QuickDash score на пациентите с ИМОС

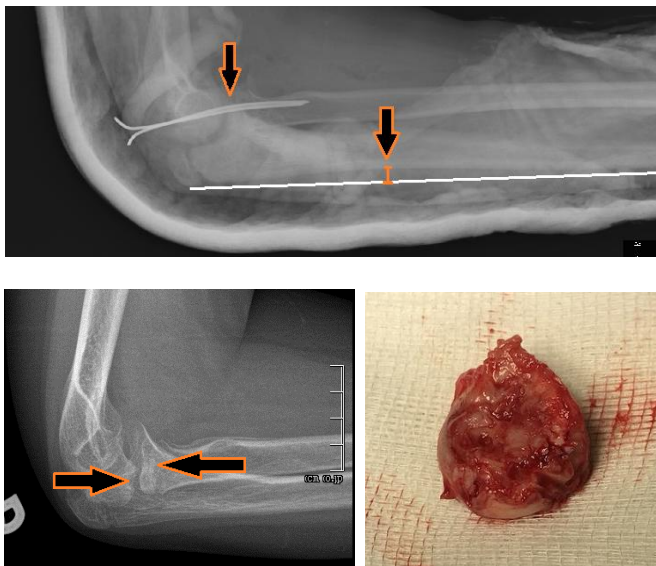
100% от пациентите лекувани с еластичен титаниев пирон имат отличен резултат. Поради установеното превъзходството на техниката на ТЕН-ЕСИМОС над фиксацията с перкутанни К-игли, в серията се наблюдава отчетлива миграция към стабилизация с преконтурирани еластични титаниеви пирони.



Фигура 16. Тенденции в ИМОС при ФЛМ

Когато е необходима, трансфиксация на радиуса е възможно да бъде извършена чрез една от две техники:

1. Поставяне на перкутанна К-игла между радиуса и улната. Когато проксималния радиус е наместен, но има тенденция към сублуксация при движение на антебрахиума (хиперпронационна теория на Evans), чрез блокирането на проно-супинацията се елиминират дестабилизиращите ротационните сили. Имплантът не пресича ставна повърхност. Пласирането му се затруднява при наличие на интрамедуларна фиксация на улната. По правило дебриколаж и усложнения вследствие на техниката са редки.
2. Поставяне К-игла през capitulum humeri в интрмедуларния канал на лъчевата кост⁶⁵. Методът е технически по-лесния за изпълнение, но има няколко съществени недостатъка. Тъй като имплантът преминава през радио-капителарната става, дори и малки движения в лакътя водят до точки на стрес концентрирани във вътреставно разположената част на иглата или най-близко разположените точки на фиксация – ставната повърхност на capitulum humeri и capituli radii. В първия случай резултатът е умора на метала в относително кратки срокове и интраартикуларен дебриколаж на остеосинтезата. Във втория – хондролита. Възможността да се фиксира главата на лъчевата кост в ставата, при репозицията временно задържана от външно приложена сила (оператора), изкушава много хирурзи. Така се постигна привидно добър моментен рентгенов резултат. Поставянето на импланта под напрежение винаги завършва с някои от изброените усложнения.



Фигура 17. Пациент лекуван първично в друго лечебно заведение и дошъл при нас по повод тежка контрактура на лакътната става. А. Първична постоперативна рентгенография. Непълна репозиция на лакътната кост с ъгъл отворен дорзално (положителен “ulnar bow sign”) и радиокапителарна трансфиксация с 2 К-игли под напрежение(горе). Б. Диагностична рентгенография при приемането в клиниката(долу вляво). В. Интраоперативна снимка на артикуларната повърхност на главата на лъчевата кост – пълна хондроллиза(долу вдясно).

Резултатите от нашата серия показват, че съществува статистически значима разлика между различните видове трансфиксация. 100% (n=4) от пациентите с радио-улнарен имплант са имали отличен краен резултат. В случаите с радио-капителарен имплант, 60% (n=3) са имали приемлив резултат. При двама от тях – вследствие на деструкция на ставния хрущял, а при един – вследствие на на персистираща сублуксация на главата на радиуса. Тримата пациенти от групата на РКТ представляват 100% от случаите в серията с приемлив резултат и 75% от случаите с резултат различен от отличен. Според нас, в случаите на нестабилна репозиция на главата на лъчевата кост РУТ е методът на избор, докато РКТ следва да се избягва поради високи риск от усложнения. Това мнение се подкрепя от Letts et al.

Усложнения

В хода на проследяването, при 18 пациента бяха регистрирани 19 усложнения (16,7%).

Неврологични лезии. Преходна увреда на n. radialis се диагностицираха при първичния клиничен преглед в 2,63% от случаите (n=3). При един от пациентите – сетивна, а при двама – смесена (моторна и сетивна) симптоматика. 2 от децата бяха лекувани оперативно чрез ИМОС, а 1 – чрез закрыта репозиция и имобилизация, без остатъчни дефицити.

Открити фрактури. В серията се отчетоха 2 открити пунктиформени фрактури – Gustilo-Anderson gr. I. И двете лекувани успешно чрез ЕСИМОС с гладък постоперативен период. При едно от децата (показаният клиничен случай с РУТ) се наложи допълнителното поставяне на радио-улнарна трансфиксационна игла.

Повърхностна инфекция се установи при 3,51% (n=4) от случаите. Във всеки от тях се касае за пациент с К-игли оставени над нивото на кожата, като инфекцията е отбелязана при плановата хоспитализация за екстракция на имплантите. Терапевтичното поведение при тези деца включва: отстраняване на метала, превръзки с локален антисептичен препарат (Povidone Iodine), перорална антибиотична терапия с Clindamycin. Елиминиране на инфекцията беше отчетено в рамките на 14 дни от началото на терапията.

Дебриколаж на остеосинтезата се установи при 1 пациент (0,9%) с радио-капителарна трансфиксация.

Хондролита се установи при 2,63% (n=3) от случаите. В два от тях – с радиокапителарна трансфиксация се наблюдава ограничение в ОД, а при един – вследствие на РПТЦФ, находката е рентгенологична и не е свързана с функционални дефицити.

Персистираща сублуксация се доказва рентгенологично в 3 случая (2,63%). Два от тях – лекувани консервативно с отличен функционален резултат, като при единия се измерва дефицит на проно-супинацията от 10 градуса. Оперативно лекуваният пациент е единствен в серията с 2 конкомитантни усложнения (хондролита, сублуксация) и най-нисък MEPS резултат – 65 (приемлив). При него е използвана ИМ К-игла и РКТ.

Периартикуларни осификати се диагностицираха в 1,75% от случаите (n=2), с отличен функционален резултат в края на проследяването.

Рефрактура. Една пациентка (0,9%) с оперативно лекувана Bado I еквивалентна увреда (фрактура на улната и билокуларна фрактура на радиуса – проксимално и дистално) беше хоспитализирана с изолирана диафизарна рефрактура на лъчевата кост 5 месеца след екстракция на имплантите. Нивото на рефрактурата се отбеляза на прехода между калус и непроменена диафиза.

Сравнение между нашата серия и други автори.

Letts 1985	
Брой	Резултат
22	отличен или добър
1	приемлив
2	лош

RANGE OF MOVEMENT (60)	
(ROM) 60 · (% Impairment · 0.6)	
PAIN (30)	
30	PAIN
25	MINIMAL AFTER HEAVY USE
20	MODERATE TO SEVERE AFTER HEAVY USE
10	MINIMAL AFTER ANY USE
0	MODERATE TO SEVERE AFTER ANY USE
DEFORMITY (10)	
2	HYPEREXTENSION · 5
2	LOSS OF CARRYING ANGLE · 5
2	APPEARANCE—PATIENT'S PERCEPTION
2	OBJECTIVE ASSESSMENT OF APPEARANCE
2	RADIOLOGICAL UNION

Fig. 6

Criteria for elbow assessment based on Bruce, Harvey and Wilson (1974).

Таблица 18. Резултати в серията на Letts и съавт (горе). Критерии на Bruce, Harvey и Wilson (вдясно).

Използвайки критериите на Bruce, Harvey & Wilson, в своята серия с 25 остри ФЛМ, Letts et al. определят като отличен или добър крайният резултат в 88% от случаите (n=22), като приемлив – 4% (n=1), и като лош – 8% (n=2). Използвайки MEPS, 96,5% (n=110) от нашите пациенти имат отличен краен резултат, 0,9% (n=1) добър и 2,6% (приемлив). Според посочените данни, нашите пациенти имат по-добър функционален изход от лечението, макар че стойностите между двете проучвания са близки. Поради различните критерии за оценка, както и приравняването на отличните и добри резултати в една група от Letts и сътрудници, директен статистически анализ не може да бъде извършен. Интересно и неочаквано явление е описано от колектива на Letts. 45% (n=10) от пациентите в групата с добър или отличен резултат имат лека хиперекстензия от средно 5 градуса в сравнение със здравата страна. Такъв феномен не беше установен при нашите пациенти.

Ring & Waters 1996						
Пациенти		Лечение			Резултати	
Вид улнарна фрактура	Брой	Консервативно	Оперативно	Имплант	Отличен	Лош
пластична деформация	6	6	0		6	
инкомплетна метафизарна	3	3	0		3	
инкомплетна диафизарна	11	8	3	К-игла	11	
комплетна диафизарна	11	1	10	4 - плаки 6 - игли	10	1 (игла)
раздробена	3	0	3	плаки	3	

Таблица 19. Тип на увредата, лечение и функционални резултати при ФЛМ, Ring & Waters

Ring & Waters съобщават за 34 пациенти, лекувани според вида на улнарната фрактура консервативно, с К-игла или плака. От тях, според критериите на Bruce et al, 1 дете (2,9%) лекувано чрез ИМОС с К-игла има лош краен резултат, развивайки хронична ФЛМ. И в нашата серия, 100% (n=3) от оперативно лекуваните пациенти с различен от отличен изход от лечението са такива, при които е използвана ИМОС с К-игла.

Foran 2017		
Тип (Bado)	Успешно консервативно лечение	Неуспешно консервативно лечение
Туре I	52 (67%)	7 (44%)
Туре II	0 (0%)	2 (12%)
Туре III	18 (23%)	6 (38%)
Туре IV	8 (10%)	1 (6%)
Общо	80 (100%)	16 (100%)

Таблица 20. Резултати от лечението в серията на Foran et al

Безспорно, болшинството от счупванията в детска възраст могат успешно да бъдат лекувани чрез мануална репозиция и гипсова имобилизация. Тенденцията за все по-агресивно хирургично лечение, която изтъкнахме, макар и с множество привърженици, повдига обаче въпроса за хипертерапия.

Въпреки, че лечебните алгоритми подобни на този на Jupiter и Ramski⁶⁶ имат за цел да намалят усложненията и да осигурят отлични резултати, Foran и съавтори смятат, че те най-вероятно водят именно до хиперлечение. В своята кохорта 96 случая, болшинството от пациентите са успели да избегнат хирургичната намеса, без това да се отрази на функцията на крайника. Техният консервативен подход изисква стриктно наблюдение в рамките на първите 3 седмици след травмата, когато най-често настъпва и вторичната дислокация.

Ние вярваме, че повишените изисквания за ранно възстановяване на функцията на крайника, в комбинация с елиминирането на риска от вторична дислокация при правилно избрана оперативна техника, правят хирургичното лечение метод на избор при селектирани пациенти.

He 2019					
Тип (Bado)	Брой	Лечение	Брой	Резултат	Брой
I	15	Консервативно	9	Отличен	21
II	1	Обшиване PDS	1	Добър	3
III	8	Weber	5	Приемлив	1
IV	1	TEN	6	Лош	0
Общо	25	Плака	2	MEPS: 96,3 +/- 2,7	
		Външен фиксатор	2		

Таблица 21. Тип на увредата, лечение и функционални резултати при ФЛМ, He et al

He и съавтори имат най-актуалната до момента серия, касаеща лечението на ФЛМ при деца. В допълнение на техниките използвани от нас, при острите случаи те прилагат още външен фиксатор и обшиване с PDS. Агресивния оперативен подход (64%) в тяхната кохорта от 25 пациенти, дава средна стойност Mayo Elbow Performance Score е 96,3, в сравнение с 99,04 в нашата.

Ясно отчетливо е превалирането на отличните резултат в лечението на острата ФЛМ. Уточняването на показанията за хирургична намеса имат потенциал да намалят усложненията, да спестят на пациента излишно лъчево натоварване и да намалят финансовия натиск върху родителите.

Автор	Година	Отличен	Добър	Приемлив	Лош		MEPS
Letts et al	1985	22		1	2		
Ring et al.	1996	33	0	0	1		
Foran et al.	2017	96	0	0	0		
He et al.	2019	21	3	1	0		96,3
Пукалски	2019	110	1	3	0		99,04

Таблица 22. Сравнение на резултатите между нашата и описаните серии

Терапевтичен алгоритъм.

Въз основа на прегледа на актуалната литература, натрупания от нас клиничен опит, както и резултатите от анализа на пациентите в серията, създадохме актуален терапевтичен алгоритъм за диагностика и лечение на ФЛМ в детска възраст. В него се опитахме да прецизираме индикациите за консервативно и оперативно лечение, както и да посочим най-подходящата хирургична интервенция, когато е необходима.

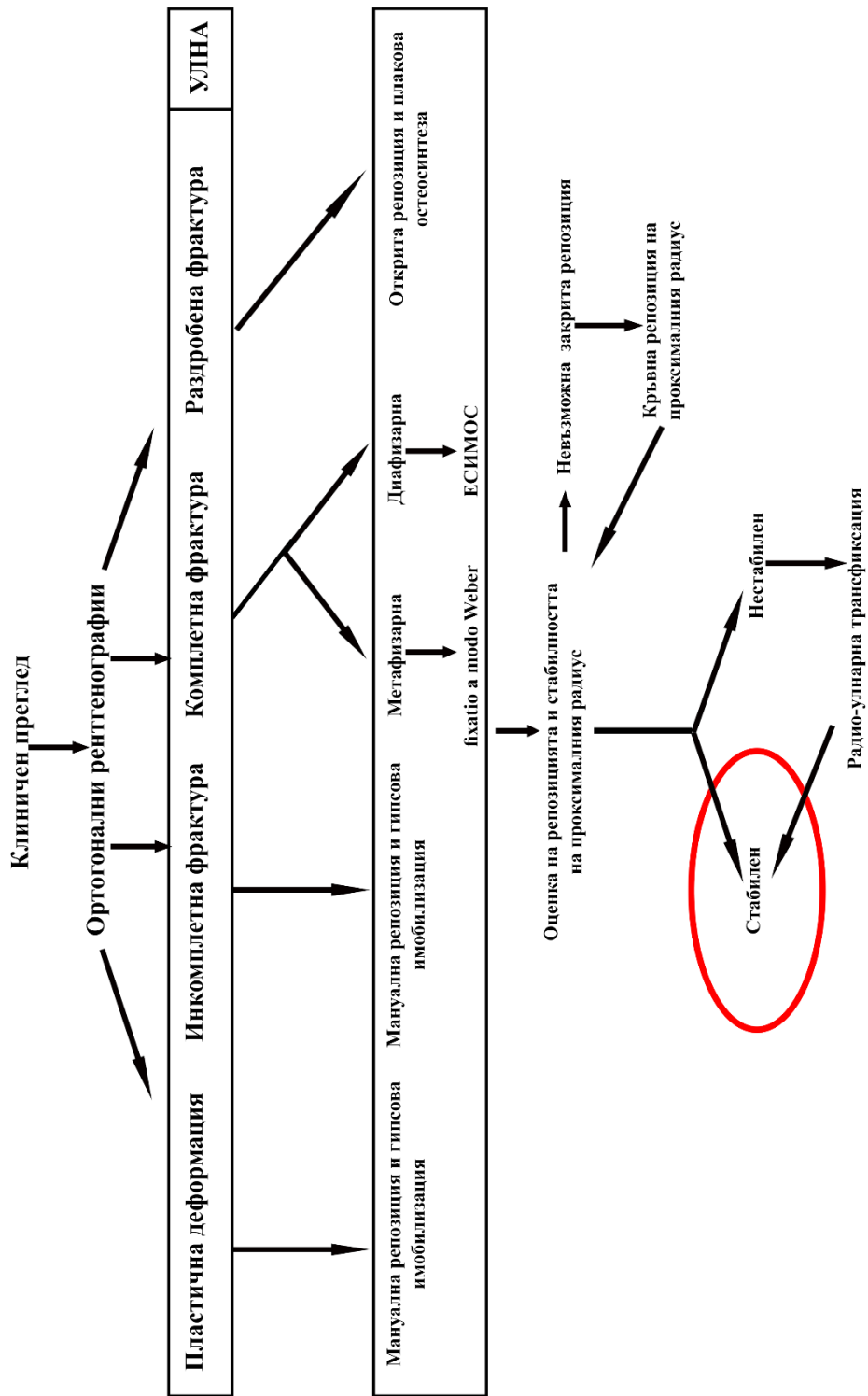


Схема 21. Собствен терапевтичен алгоритъм при лечението на ФЛМ

Следствия

Прилагането на този алгоритъм ни позволи да модифицираме сроковете на имобилизация при пациентите лекувани чрез ЕСИМОС. След статистическата обработка на събраният материал стигнахме да заключението, че гипсовата имобилизация при стабилно фиксираните пациенти (верифицирани скопично) от тази група е необходима само в острия постоперативен период. Носената шина се сваля след отшумяване на болката и дискомофрта – още на 14-ти постоперативен ден, заедно с отстраняването на конците от оперативния резрез.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящия труд проследихме 114 деца с остра фрактура-луксация на Monteggia, лекувани в Клиника по детска ортопедия и травматология за период от 8 години. Това е една от най-големите и дълго проследени серии сред достъпната ни литература. Отлични резултати бяха постигнати при 96,5% от пациентите, което ги прави съпоставими или превъзхождащи съобщенията от други големи центрове със значителен опит в лечението на ФЛМ.

Натрупването на практически опит и критичния преглед на новите публикации ни позволи да модифицираме и оптимизираме съществуващия, емпирично установен терапевтичен алгоритъм. Повишената ни склонност към метална остеосинтеза е в съзвучие с тенденциите в съвременна литературата към дефинитивно първично лечение.

VIII. ИЗВОДИ

1. Консервативното лечение остава най-подходящия метод при болшинството пациенти с остра ФЛМ в детска възраст.
2. Комплетните фрактури са нестабилни и са показни за метална остеосинтеза.
3. Поради изразените биомеханичните предимства на метода, фиксацията на диафизарните фрактури на лакътната кост следва да се извършви според техниката на ЕСИМОС.
4. При нестабилност на радиалната глава, радио-улнарната трансфиксация е свързана с нисък риск от усложнения, докато радио-капителарната – с висок.
5. Всички пациенти лекувани в съответствие с разработения алгоритъм имат отлични функционални резултати.

IX. ПРИНОСИ

1. Детайлно са анализирани биологичните, биомеханични и клинични особености на фрактурата-луксация на Monteggia в детска възраст.
2. Обстойно са проучени различните терапевтични модалности – консервативни и оперативни, заедно с техните предимства и недостатъци.

3. За първи път в страната се извършва дългосрочно проследяване на достатъчно голям брой пациенти с ФЛМ в детска възраст, лекувани както консервативно, така и оперативно.
4. Предлага се и се доказват експериментално предимствата на модифицирана техника за ретроградна ЕСИМОС за фиксация на фрактурата на улната при ФЛМ.
5. Предлага се модифицирана техника за фиксация на еквивалентите увреди на ФЛМ, при които се диагностицира епифизарна фрактура на проксималния радиус.
6. Задълбочено, систематично и критично са анализирани постигнатите резултати и усложненията от консервативното и оперативно на лечение на ФЛМ в детска възраст, за достатъчно дълъг период от време.
7. Проведе се коректен статистически анализ, демонстриращ зависимостите между резултатите от оперативното лечение на ФЛМ и фактори като вида на използваната остеосинтеза, използването и вида на трансфиксация.
8. Разкриха се тенденциите в промяната на подхода и избора на вида фиксация.
9. Въз основа на натрупания опит се прецизираха съвременните индикации за консервативно и методите на оперативно лечение, като се предложи обобщен терапевтичен алгоритъм при лечението на ФЛМ в детска възраст.

X. ПУБЛИКАЦИИ И СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ИЗИСКВАНИЯТА ЗА ЗАЩИТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД:

1. **Я. Пукалски**, А. Кацаров, А. Балтов
Фрактура-луksация на Монтеджия в детска възраст
Специална медицина 16/20/1, стр. 51-56
2. **Я. Пукалски**, А. Кацаров, З. Пенев
БОЛЕЗНЕНА ПРОНАЦИЯ
Практическа педиатрия 4/2015, стр. 13
3. **Я. Пукалски**, А. Кацаров, З. Пенев, Т. Калчев
Предизвикателство ли са в диагностичен и терапевтичен план фрактурите-луksации на Монтеджия в детска възраст?
Дни на детската ортопедия, 2015.
4. **Я. Пукалски**, Д. Енчев, Н. Цуцумански, З. Дренчев, З. Пенев
Лечение на фрактурите на проксималната радиална фига АО 21R-E1.1 III И 21R-E2 III с малък метафизарен фрагмент чрез ретроградна центромедуларна трансфизарна фиксация.
„Дни на детската ортопедия и травматология“, 2018.

5. **Yavor Pukalski**, Parvan Yanev, Mihail Rashkov, Florian Schmidutz, Ivan Zderic, Christoph Sprecher, Geoff Richards, Boyko Gueorguiev, Asen Baltov, Dian Enchev
INFLUENCE OF TITANIUM ELASTIC NAIL PRE-CONTOURING ON THE
FIXATION OF PAEDIATRIC DIAPHYSEAL FOREARM FRACTURES
Osteosynthese (Kuntcher society) 2019, Subiu, Romania

6. **Я.Пукалски**, А. Кацаров, З. Пенев
ТРАНЗИТОРЕН СИНОВИТ
Практическа педиатрия 4/2015, стр. 12