

ИШЕМИЧЕСКАЯ КОНТРАКТУРА ФОЛЬКМАННА

МКБ 10: M62.23-M62.24 Ишемический
инфаркт мышцы с локализацией -
предплечье, лучезапястный сустав и кисть.
Контрактура Фолькманна, как осложнение
Compartment (от англ. ячейка, капсула) синдрома.

ИСТОРИЯ

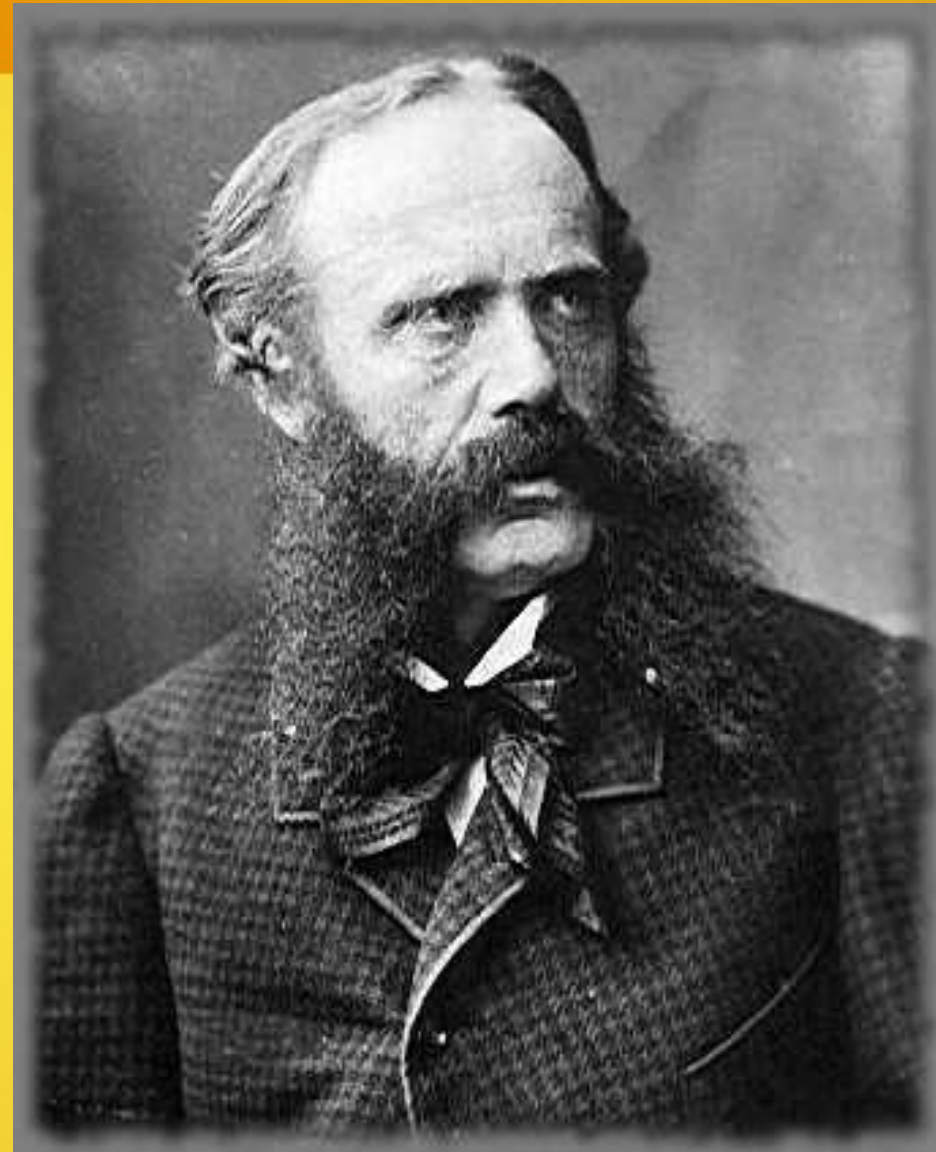
Рихард фон Фолькманн

(Richard von VOLKMANN,

1830-1889)

в 1881 описал характерную деформацию предплечья и кисти со сгибательной контрактурой, развивающейся после травмы, получившую его имя.

Причиной развития сгибательной ишемической контрактуры считал сдавление сегмента тугой циркулярной жесткой\гипсовой повязкой.



Этиология и патогенез контрактуры Фолькманна при переломах плеча

Как следствие compartment синдрома — ишемия из-за сдавления отекающих мышц внутри фасциальных пространств. Пуском ишемии глубоких сгибателей пальцев кисти является травма плеча или предплечья, сдавление плечевой артерии между смещенными отломками плечевой кости кпереди, отеком мягких тканей и гематомой при согнутом локтевом суставе.

Внешнее сдавление сосудов, нервов и мышц между растущим отеком мягких тканей и наружной циркулярной повязкой (мягкие бинты, шина и мягкие бинты, циркулярная гипсовая повязка).

Нейрогенная теория первичного повреждения нервов руки (отломками костей, ишемией, отеком, гематомой, ятрогенное).

Полиэтиологичная теория комбинированного воздействия на глубокие сгибатели пальцев кисти, сосуды и нервы руки.

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ. ЧТО ЕСТЬ ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ? ТРАВМА И ИШЕМИЯ или ЯТРОГЕННОЕ СДАВЛЕНИЕ ИЗВНЕ?

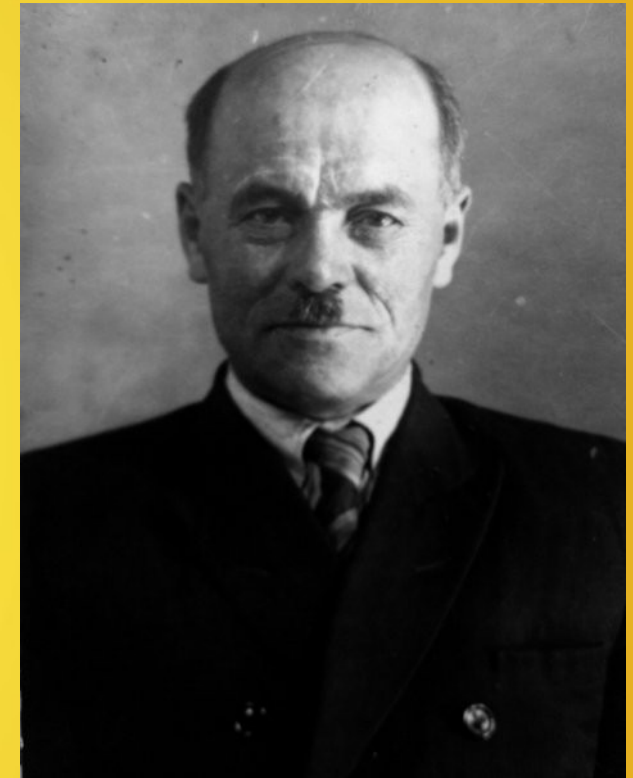
АКАТОВ

Михаил Васильевич

(1910-1962)

Детский Ортопедический

Институт им. Г.И. Турнера, 1939.



КОНТРАКТУРА VOLKMANN'A

М. В. АКАТОВ

Из Института восстановления трудоспособности физически - дефективных детей
им. проф. Г. И. Турнера (директор — Н. И. Шнирман, научный руководитель —
проф. Э. Ю. Остен - Сакен)

Таким образом, гипотеза внешнего сдавления туго наложенной круговой гипсовой повязкой не выдерживает критики и первопричиной болезни следует считать не повязку, а травму. Но отрицая роль повязки как первопричины, следует допустить, что она при расстройстве кровообращения на кисти и предплечья, вызванном другой причиной, может усилить эти явления.

АНАМНЕЗ

Перелом левого плеча.

Иммобилизация гипсовой шиной.

В 9 утра следующего дня осмотрен детским травматологом, который сразу же разрезал мягкий бинт иммобилизирующей повязки.

Для развития compartment синдрома не обязательно наличие циркулярной гипсовой повязки !



АНАМНЕЗ

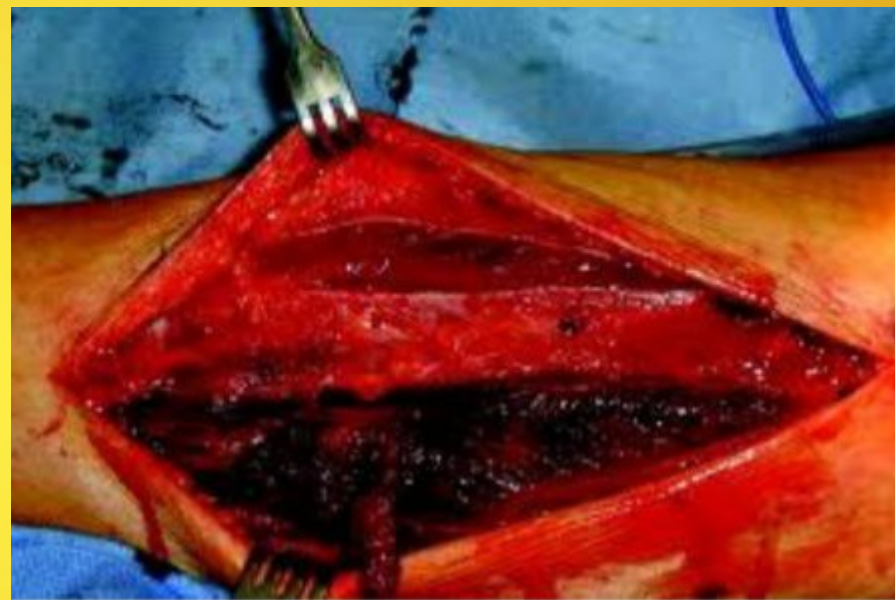
Через 16 часов после травмы - закрытая репозиция, остеосинтез спицами Киршнера с последующей иммобилизацией ладонной гипсовой шиной. Выписан через полторы недели в удовлетворительном состоянии. После рентгенконтроля через месяц извлечены спицы и прекращена иммобилизация.

Вскоре родителями отмечена сгибательная контрактура и нарушение чувствительности пальцев. После обращения в лечебные учреждения получил 2 курса реабилитации (ЛФК, ФТЛ магнитоимпульсная терапия, фонофорез с контратубексом, массаж).



Литература: S. Wintle, 2010 «Compartment syndrome» в остром периоде (часы и сутки после травмы).

The Stryker STIC® Monitor



Лечение в остром периоде:

Уменьшение давления на ткани (консервативное лечение - использование не замкнутых циркулярно изделий иммобилизации, дегидротационная терапия);

Уменьшение давления при инструментальном измерении интрафасцикулярного давления от 30 мм. рт. ст. (норма 0-10 мм.рт.мм.ст) — срочное оперативное лечение внутри тканей (срочное оперативное лечение) - фасциотомия.

ПЛАН ОБСЛЕДОВАНИЯ

Клинический (консультации ортопеда, невролога, нейрохирурга, физиотерапевта, реабилитолога).

Лабораторный (общие клинические анализы).

Электрофизиологические методы (ЭМГ, ЭНМГ, РВГ).

Рентгенография предплечий и кистей.

КТ, МРТ.

УЗИ периферических нервных стволов верхних конечностей УЗ сканер LOGIQ-9 в отделении лучевой диагностики медицинского центра.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Клинический (осмотр, консультация невролога, консультация нейрохирурга, физиотерапевта-невролога).

Заключение ортопедов: ишемическая контрактура Фолькманна, период восстановления. Сгибательная контрактура левого лучезапястного сустава и пальцев левой кисти.

Заключение невролога: ишемическая контрактура Фолькманна, посттравматическая невропатия n.n. radialis, medianus, ulnaris sin. Деформация кисти по типу «когтистой лапы». Верхний вялый монопарез с акцентом в дистальном отделе. Рекомендовано медикаментозное консервативное лечение и курсы ФТЛ (электростимуляция мышц предплечья и кисти, электрофорез с никотиновой кислотой).

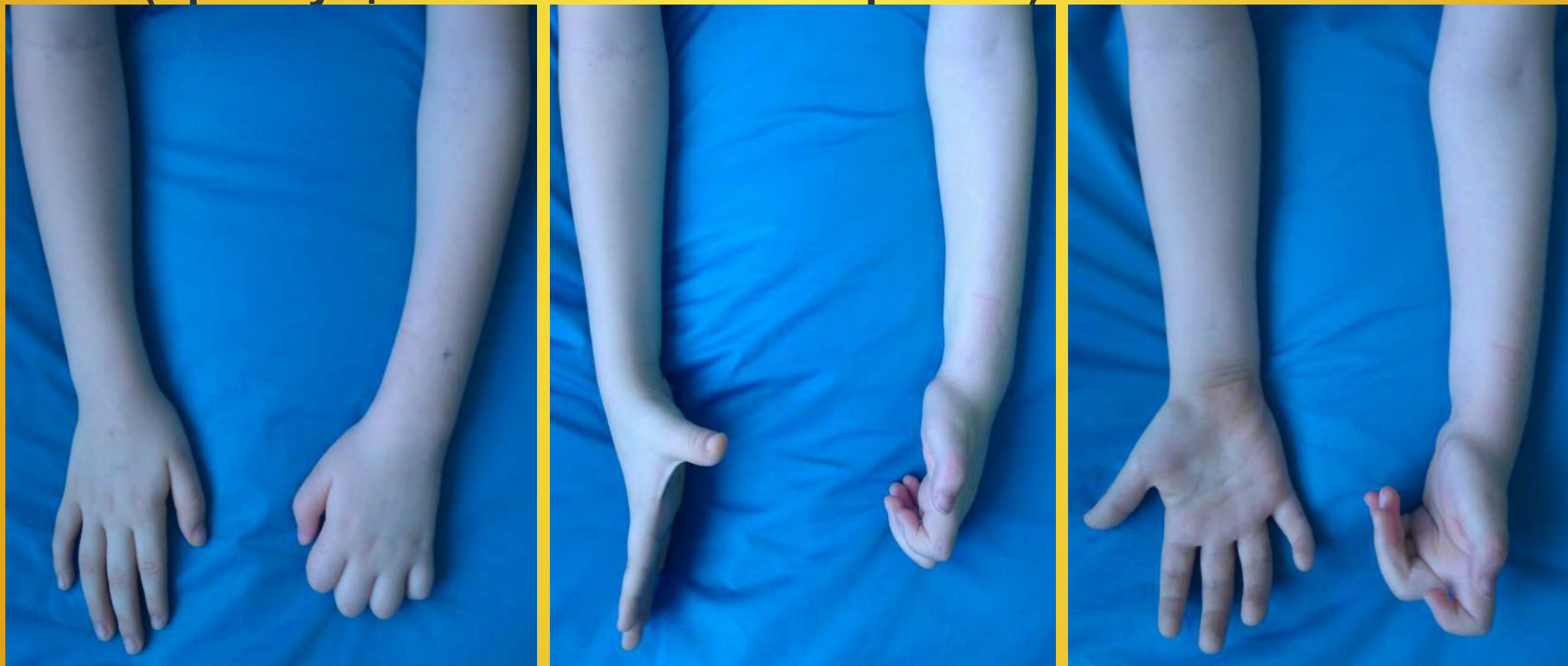
Заключение нейрохирурга: ишемическая контрактура Фолькманна, нейрохирургическое лечение не показано.

Заключение физиотерапевта-реабилитолога: ишемическая контрактура Фолькманна с необходимостью выполнения курсов консервативного лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

St. Localis:

пронационная контрактура предплечья, сгибательная контрактура лучезапястного сустава, пальцев кисти (преимущественно ногтевых фаланг).



РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

St. Localis (2): выпадение функции преимущественно глубоких сгибателей пальцев, положительный «двигательный феномен» полное разгибание пальцев при согнутом лучезапястном суставе.



РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Электрофизиологический — ЭМГ (электромиография).

Выражена асимметрия амплитуды электрогенеза со снижением слева, преимущественно в мышцах сгибателей кисти и пальцев, структура электрогенеза частично урежена, выражена сегментарная дисфункция регуляции на уровне C5-C8. Отмечается умеренная сегментарная дисфункция регуляции мотонейронов шейного утолщения спинного мозга, выраженное снижение функциональной сократительной способности мышц сгибателей кисти и пальцев слева.

4. Поверхностная ЭМГ. Интерференционная кривая

1к: лев., Extensor carpi radialis, Radialis, c5 C6 C7 c8

2к: лев., Extensor carpi ulnaris

3к: лев., Extensor digitorum

Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм. ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл./част., мкВ*с
1	592	177	23,9	135	1,31
2	796	227	44,5	196	1,16
3	438	168	20,2	120	1,4

2. Поверхностная ЭМГ. Интерференционная кривая

1к: лев., Flexor carpi radialis, Medianus, C6 C7 c8

2к: лев., Flexor carpi ulnaris

3к: лев., Flexor digitorum

Турно-амплитудный анализ

Кривая	Макс. ампл., мкВ	Средн. ампл., мкВ	Сумм. ампл., мВ/с	Средн. част., 1/с	Ампл./част., мкВ*с
1	172	0	0	0	
2	400	117	0,27	2,33	50
3	362	136	4,89	36	3,78

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Электрофизиологический (ЭМГ, ЭНМГ, РВГ).

ЭНМГ 2013.02.04 Исследовано функциональное состояние моторный волокон периферических нервов левой верхней конечности методом стимуляционной ЭНМГ.

Лучевой нерв — умеренное снижение амплитуды М-ответа на уровне средней трети плеча до 50% без нарушения СПИ.

Срединный нерв — при супрамаксимальной стимуляции на уровне запястья моторный отве минимальный, на уровне нижней трети плеча ответ отсутствует при супрамаксимальной стимуляции. Достоверно СПИ не определяется.

Локтевой нерв — при максимальной стимуляции получены М-ответы минимальной амплитуды на уровне запястья и локтевого сгиба с изменением его формы. СПИ моторная значительно снижена более 75%.

Данные ЭНМГ характерны для:

Блока проведения по срединному нерву на уровне локтевого сустава, нижней трети предплечья, степень выраженности до 90%;

Частичного блока проведения по локтевому нерву на уровне лучезапястного сустава — 4 см проксимальнее, степень выраженности до 80%, нарушение проведения по ходу нерва тип аксонотмезиса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

РВГ Пульсовое кровенаполнение снижено в кистях (слева 65%, справа 55%), повышено в предплечьях (слева 42%, справа 24%). Скорость кровотока по артериям снижена в кистях, повышена в предплечьях. Периферическое сосудистое сопротивление повышено в кистях и в правом предплечье, умеренно повышено в левом предплечье. Асимметрия основной пульсовой волны в левой кисти меньше на 44%, чем в правой. Тип кровообращения магистральный. Кровоснабжение сохранено, соответствует функциональной нагрузке мышц.

	Фоновая запись в покое			
	ПлЛ	ПлП	КстЛ	КстП
СВЧ			0,100	
ФНЧ			35,00	
ЧСС			86	
Z6	312	236	155	128
Ри	1,35	1,20	0,149	0,270
АЧП	1,94	1,73	0,214	0,387
V _{макс}	3,03	2,74	0,333	0,456
V _{ср}	1,63	1,46	0,199	0,164
ДИК	49,30	64	60	79
ДИА	50	65	62	79

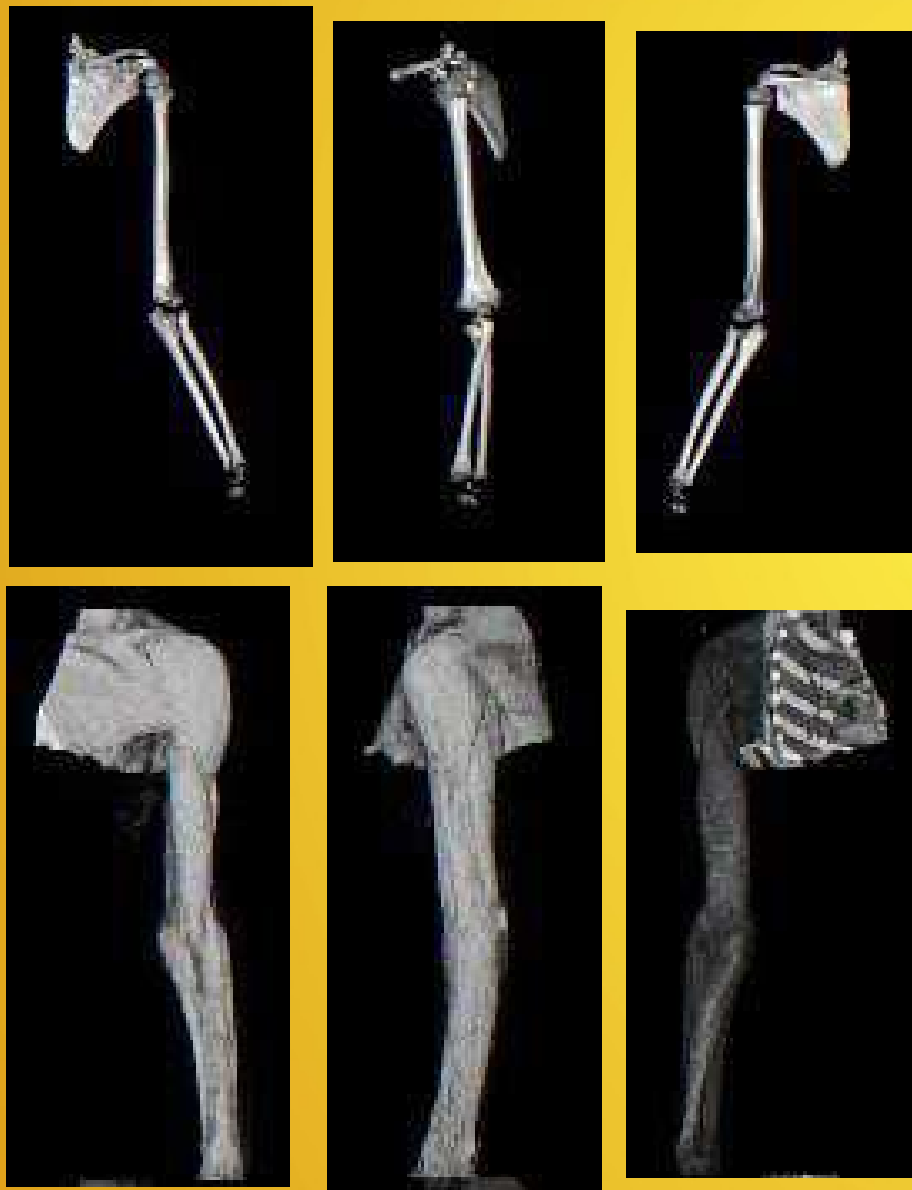
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Рентгенография через 8 месяцев после травмы.



РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

КТ через 8 месяцев после травмы.



РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

МРТ через 8 месяцев после травмы.

здоровое предплечье

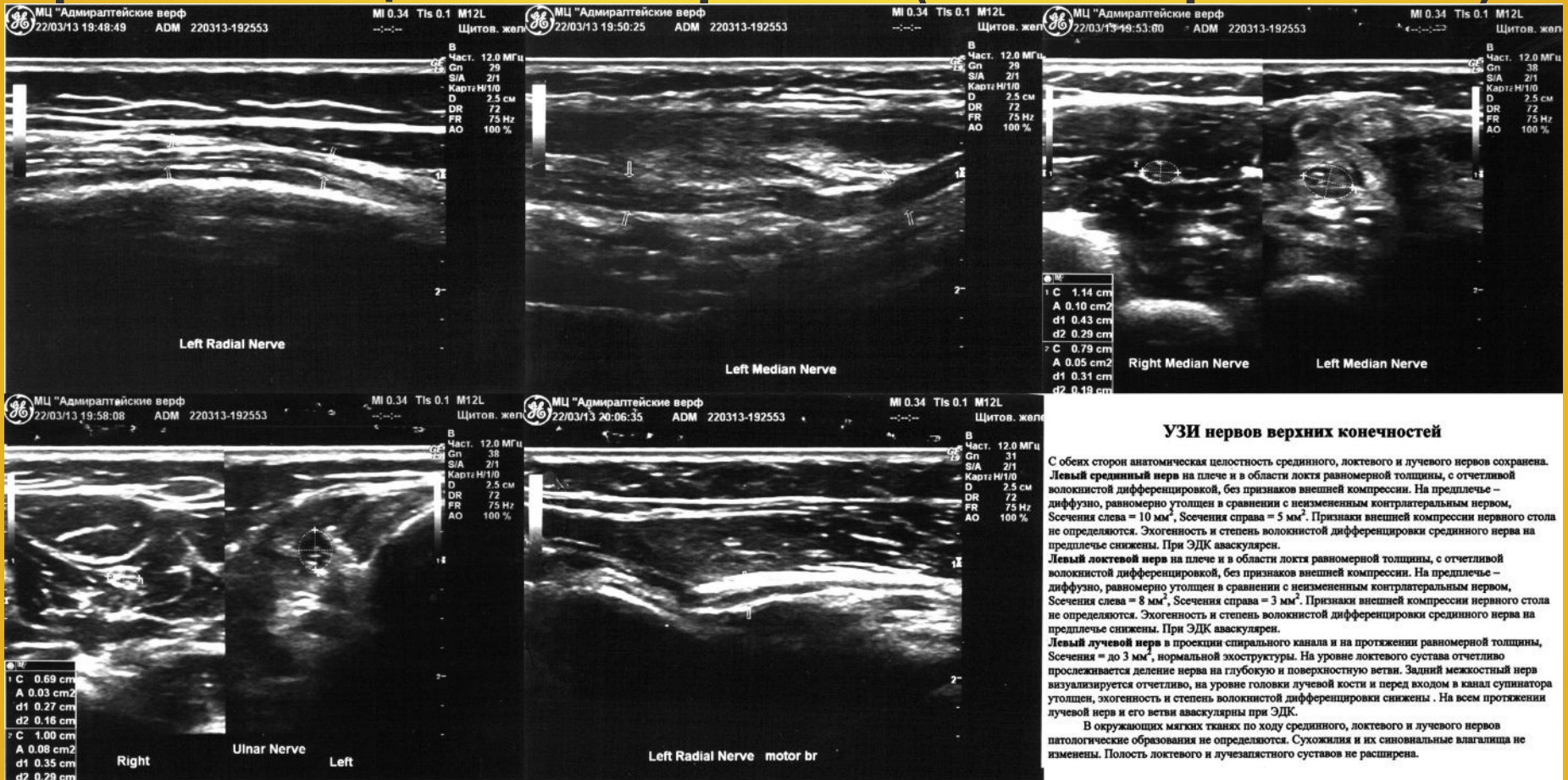
больное предплечье



Рубцово-фиброзные изменения мышц глубоких сгибателей пальцев левой кисти

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

УЗИ периф. нервных стволов предплечий с двух сторон через 8 месяцев после травмы (УЗ сканер LOGIQ-9).



Заключение:

- Диффузное, равномерное утолщение срединного, локтевого и заднего межкостного нервов слева, дистальнее локтевого сустава (*утолщение на фоне процессов регенерации?*). Данных за внешнюю компрессию нервных стволов на всем протяжении нет.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Учитывая отсутствие очевидных свидетельств внешней компрессии нервных стволов левого предплечья, стадию заболевания ишемической контрактуры Фолькманна - восстановительный период через 8 месяцев заболевания пациенту предлагается провести курсы реабилитации консервативного лечения и подготовку к реконструктивному ортопедическому оперативному лечению.

ПЛАН КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ (2013 МАРТ)

Консервативное лечение.

ФТЛ (электростимуляция спинного мозга,

электронейростимуляция мышц разгибателей,

магнитноимпульсная стимуляция ладонной области предплечья.

ЛФК.

Артромат — F.

Ортезирование (ГОСТ WHO от 01 апреля 2013)

— профилактика сгибательной контрактуры,

динамическое ортезирование — замещение функции разгибателей пальцев кисти.

**Сплинтирование — профилактика пронационной контрактуры предплечья
лентами с липким слоем.**

Медикаментозное лечение.

Диспансерное наблюдение.

ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Учитывая отсутствие очевидных свидетельств внешней компрессии нервных стволов левого предплечья, стадию заболевания ишемической контрактуры Фолькманна - восстановительный период через 8 месяцев заболевания пациенту предлагается провести курсы реабилитации консервативного лечения и подготовку к реконструктивному ортопедическому оперативному лечению.

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ФТЛ (электронейростимуляция по Семеновой,
электростимуляция мышц разгибателей, магнитноимпульсная стимуляция).



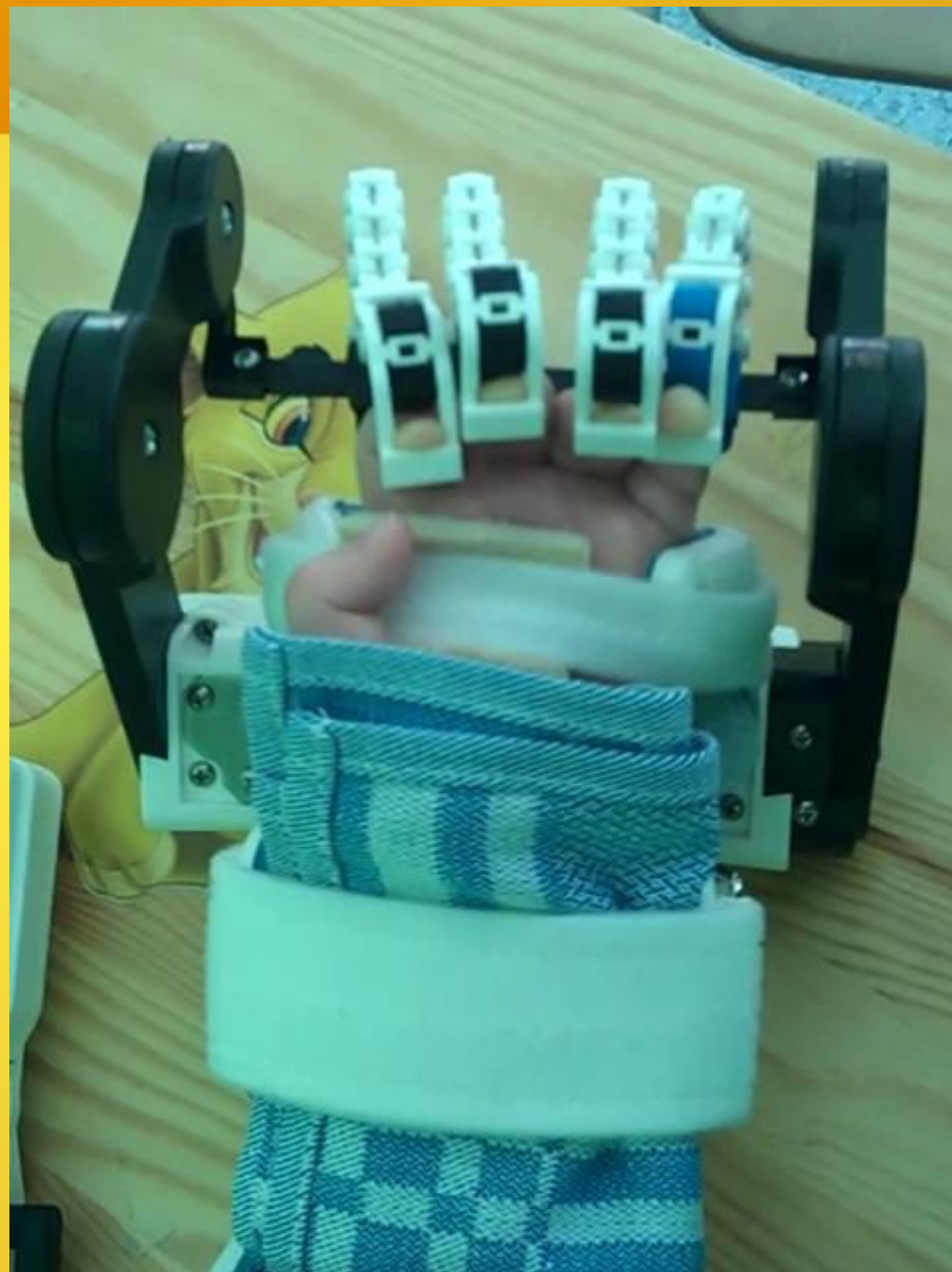
КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Накожная электростимуляция шейного утолщения
спинного мозга (ЭССМ) (ШАПКОВА Елена Юрьевна)



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Артромат - F.



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ОРТЕЗИРОВАНИЕ низкотемпературным термопластиком

(ГОСТ Р ИСО 13404-2010 от 01 апреля 2012 ЕО, WHFO) Группа 23

НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА РФ

ПРОТЕЗИРОВАНИЯ И ОРТЕЗИРОВАНИЯ.



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ОРТЕЗИРОВАНИЕ (ГОСТ Р ИСО 13404-2010 от 01 апреля 2012 WHFO)

Группа 23 НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА РФ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ И
ОРТЕЗИРОВАНИЯ. Снабжение динамическим ортезом из
низкотемпературного термопластика.



РЕЗУЛЬТАТ ДВУХ НЕДЕЛЬНОГО КУРСА КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Данных за нарушение проведения по моторным волокнам левого лучевого нерва не выявлено, Невропатия срединного и локтевого нервов слева по аксонально-демиелинизирующему типу, блоков нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: проведено стимуляционное обследование периферических нервов левой верхней конечности.

При стимуляции левого срединного нерва справа получены М-сниженной амплитуды 0,19-0,35мВ, СПИ снижена на 76%, блоков нет.

При стимуляции локтевого нерва слева получены М-ответы сниженной амплитуды 1,21-1,12мВ. СПИ снижена на 66%, блоков нет.

При стимуляции лучевого нерва слева получены М-ответы - амплитуда на нижней границе нормы. СПИ в норме, блоков нет.

Данных за нарушение проведения по моторным волокнам левого лучевого нерва не выявлено. Невропатия срединного и локтевого нервов слева по аксонально-демиелинизирующему типу, блоков нет.

По сравнению с обследованием от 13.03.2013 отмечается положительная динамика.

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ОРТЕЗИРОВАНИЕ (ГОСТ Р ИСО 13404-2010 от 01 апреля 2012 WHFO) Группа 23
НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА РФ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ И ОРТЕЗИРОВАНИЯ.

Снабжение разгибающим ортезом

из низкотемпературного термопластика — «350 градусов».



2013 МАРТ и НОЯБРЬ. St. Localis

Уменьшение пронационной контрактуры предплечья и сгибательной контрактур пальцев



Rgr рук.



Через полтора года после травмы.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭНМГ ЭМГ.
СНИЖЕНИЕ СПИ n. ULNARIS на 42%-72%,
частичный блок локтевого нерва
дистальнее локтевого сгиба.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

проведено исследование сократительной способности мышц предплечий, кистей и I пальцев кистей методом глобальной электромиографии и стимуляционное исследование периферических нервов левой верхней конечности.

При стимуляции левого срединного нерва слева получены М-сниженной амплитуды 1.05-2.5мВ, СПИ снижена на 34%, блоков нет.

При посегментной стимуляции локтевого нерва слева получены М-ответы сниженной амплитуды 3.5-3.7-3.3-3.6мВ. СПИ снижена на 38-42%, а на сегменте 2.5см дистальнее локтевого сгиба-локтевой сгиб на 72%, частичный блок проведения на уровне 2.5см дистальнее локтевого сгиба-локтевой сгиб.

При стимуляции лучевого нерва слева получены М-ответы - амплитуда на нижней границе нормы проксимально, значительно снижена дистально до 0.6мВ. СПИ на нижней границе нормы, блоков нет.

Снижение амплитуды электрогенеза исследованных мышц левого предплечья на 50% в Flex. digitorum, Extensor digitorum. В остальных исследованных мышцах кистей без значимых изменений электрогенеза. Структура электрогенеза межостных мышц и мышц I пальца насыщенная паттерна.

Данные характерны для:

-Невропатии срединного, локтевого и лучевого нервов левой верхней конечности по аксонально-демиелинизирующему типу, частичный блок проведения по локтевому нерву на уровне 2.5см дистальнее локтевого сгиба-локтевой сгиб.

- снижения сократительной способности мышц левого предплечья на 50% в Flex. digitorum, Extensor digitorum.

Через полтора года после травмы.
ПЛАН ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ:
РЕВИЗИЯ n. mediaunus, radialis et. ulnaris,
невролиз, при необходимости шов,
пластика дефекта стволов икроножным нервом;
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОГРУЖНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ



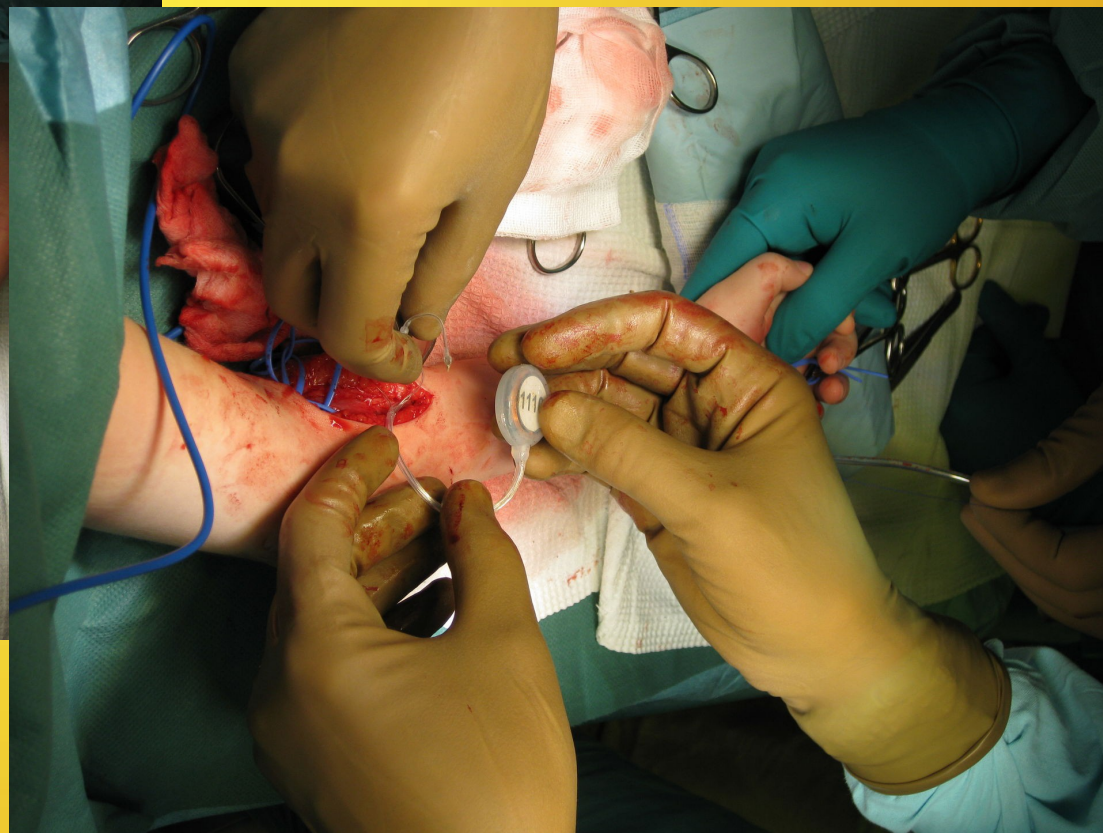
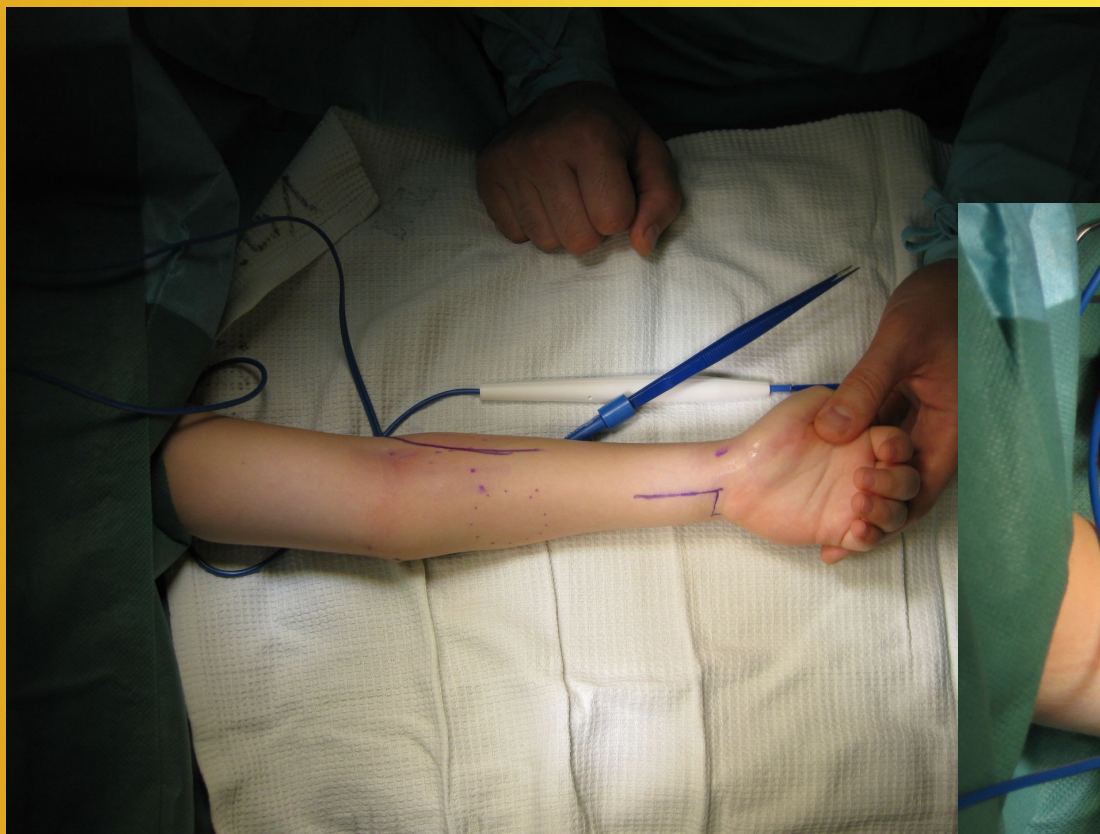
Электроды приемной антенны
Передающая антенна
Приемная антенна
Блок генератора импульсов

Регистрационное удостоверение
№ ФСЗ 2011.10004



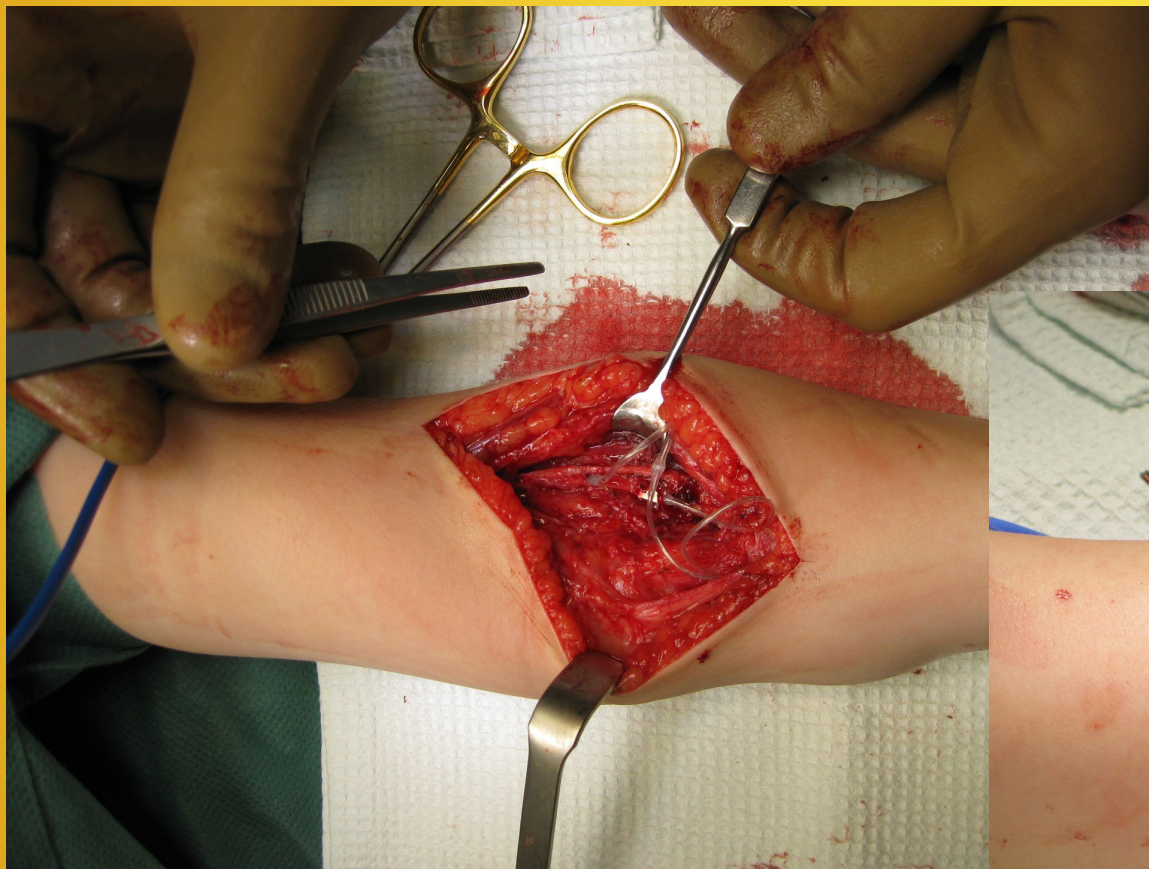
Через полтора года после травмы. ПОГРУЖНАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЯ

nn. radialis, medianus et. ulnaris sin. на срок около 2 лет
Интраоперационные иллюстрации применения НейСи-3М.
Подготовка к последующей ортопедической реконструкции



Через полтора года после травмы.
ПОГРУЖНАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ
ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЯ

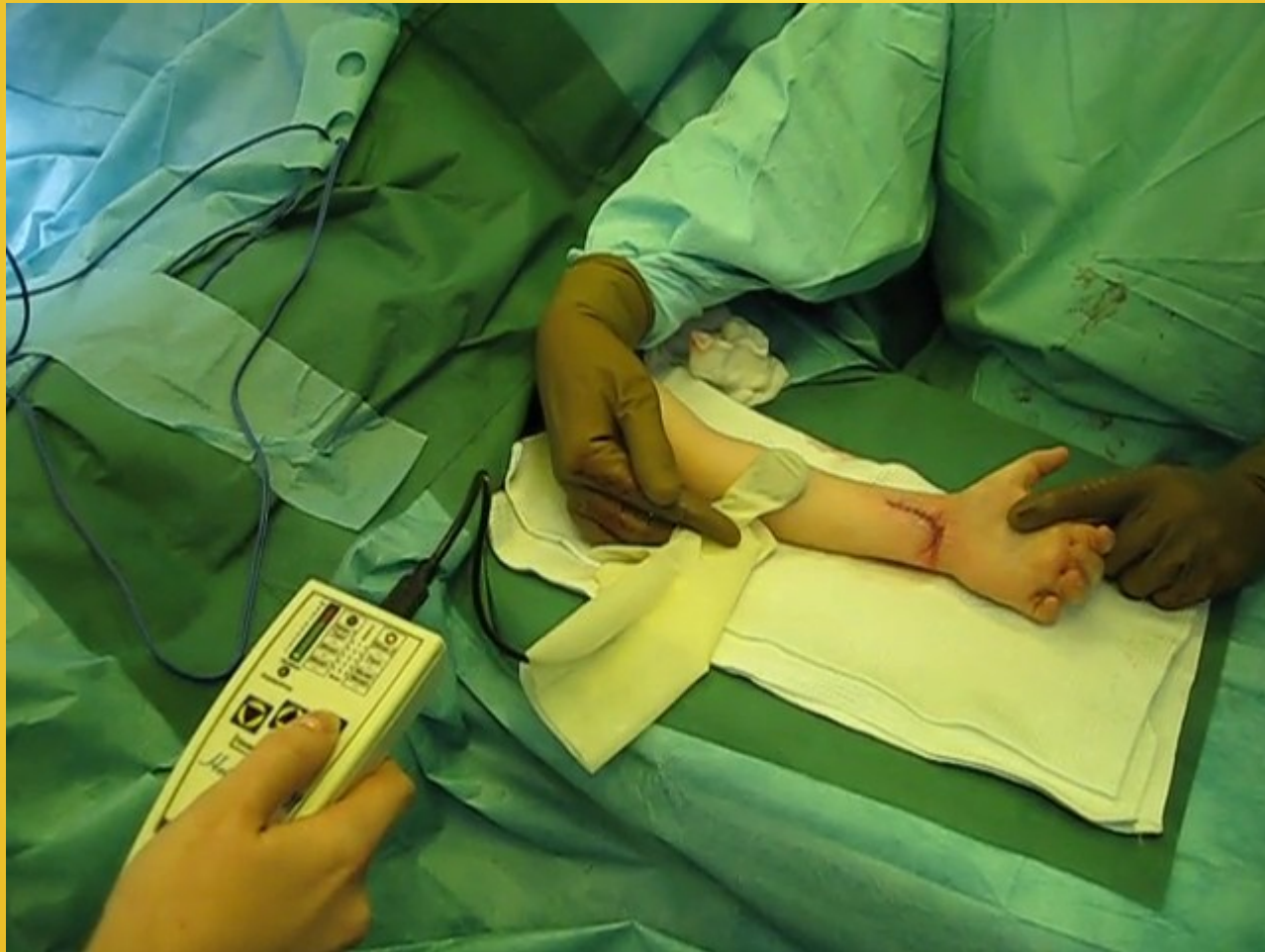
nn. radialis, medianus et. ulnaris sin. на срок около 2 лет
Интраоперационные иллюстрации применения НейСи-3М.
Подготовка к последующей ортопедической реконструкции.



Через полтора года после травмы. ПОГРУЖНАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЯ

nn. radialis, medianus et. ulnaris sin. на срок около 2 лет

Интраоперационная тестовая электронейростимуляция НейСи-3М)



ПОГРУЖНАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИЯ

nn. radialis, medianus et. ulnaris sin. продолжительностью до 2 лет
Через семь суток после имплантации



ПЛАН ПРОДОЛЖЕНИЯ ЛЕЧЕНИЯ.

1. Долговременная электронейростимуляция системой НейСиЗМ 1-2 года - 4 раза в сутки по 15 минут.
2. Клиническое ортезирование, динамическое ортезирование.
3. Решение вопроса об ортопедической реконструктивной транспозиции мышц поверхностных сгибателей пальцев кисти к сухожилиям глубоких сгибателей пальцев кисти (операция Г.Я.Эпштейн и В.И. Розова).
4. Восстановление уверенной оппозиции первого луча - варианты:
 - транспозиция собственного разгибателя второго пальца по Bill Burkhulter,
 - транспозиция поверхностного сгибателя четвертого или третьего пальцев Bunnell,
 - транспозиция мышцы отводящей 5-й палец Huber.

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКОНСТРУКТИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ С МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНИКОЙ более тяжелых случаях ишемической контрактуры Фолькманна.

При необходимости трансплантация *m. latissimus dorsi* или *m. gracilis* в положение сгибателей или разгибателей пальцев кисти, (двухэтапная методика А.С. 1717125 д.м.н. профессор Шведовченко И.В. с соавт., 1992)



Благодарю за внимание!

ФОЛЬКМАНН Рихард (Volkman Richard, 1830—1889) — немецкий хирург.

Учился в Галле, Гессене, в 1854 г. окончил мед. ф-т Берлинского ун-та.

В 1857 г. приват-доцент, с 1863 г. экстраординарный профессор, а с 1867 по 1885 г. ординарный профессор хирургии

ректор уни-етской хи-еской кли-в Галле.

Фолькманн

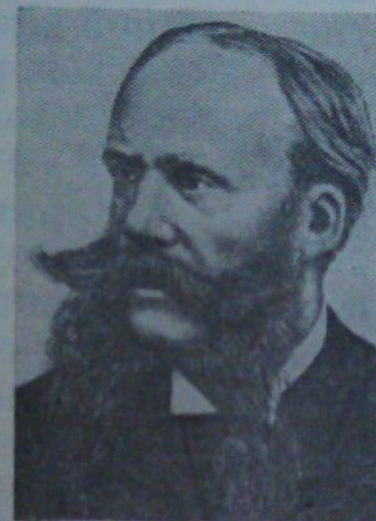


Рис. 1