

**ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ КИСТИ, ЗАПЯСТЬЯ И
ПРЕДПЛЕЧЬЯ, А ТАКЖЕ НЕПРАВИЛЬНО СРОСШИЕСЯ
ИЛИ ЗАМЕДЛЕННО СРСТАЮЩИЕСЯ; ЛОЖНЫЕ СУСТАВЫ,
ДЕФОРМАЦИИ, ДЕФЕКТЫ КОСТЕЙ КИСТИ**

(T92, T92.0; T92.1; T92.2; T92.6; T92.8; T87.0; M95.8; M95.9)

Клинические рекомендации

**Утверждены на Всероссийской конференции
«Вреденовские чтения» 27.09.2013**

**Рассмотрены на заседании
профильной комиссии 28.10.2013**

Заболевания:

- T92.** Последствия травм верхней конечности
- T92.0** Последствие открытого ранения верхней конечности
- T92.1** Последствие перелома верхней конечности, исключая запястье и кисть
- T92.2** Последствие перелома на уровне запястья и кисти
- T92.6** Последствие размоложения и травматической ампутации верхней конечности
- T92.8** Последствие других уточненных травм верхней конечности
- T87.0** Осложнения, связанные с реплантацией (части) верхней конечности
- M95.8** Другие уточненные приобретенные деформации костно-мышечной системы
- M95.9** Приобретенные деформации костно-мышечной системы неуточненные
- S62** Перелом на уровне запястья и кисти
- S62.0** Перелом ладьевидной кости кисти
- S62.1** Перелом другой(их) кости(ей) запястья
- S62.2** Перелом первой пястной кости
- S62.3** Перелом другой пястной кости
- S62.4** Множественные переломы пястных костей
- S62.5** Перелом большого пальца кисти
- S62.6** Перелом другого пальца кисти
- S62.7** Множественные переломы пальцев
- S62.8** Перелом другой и неуточненной части запястья и кисти

Составитель: Наконечный Д.Г., ФГБУ «РНИИТО им.Р.Р.Вредена» МЗ РФ

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДОЛОГИЯ	4
ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ И КИСТИ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ	6
Переломы ладьевидной кости	6
Несращение ладьевидной кости	8
ПЕРЕЛОМЫ ДРУГИХ КОСТЕЙ ЗАПАСТЬЯ	12
Полулунная кость	12
Трехгранная кость	12
Головчатая кость	13
Крючковидная кость	13
Гороховидная кость	14
Кость трапеция	15
Малая многоугольная кость	15
ПЕРЕЛОМЫ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ	16
ПЕРЕЛОМЫ ПАЛЬЦЕВ	19
ОСЛОЖНЕНИЯ КОНСОЛИДАЦИИ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КИСТИ	26
Деформации пястных костей и фаланг	26
Ложные суставы пястных костей и фаланг	27
Дефекты пястных костей и фаланг	27
БУДУЩЕЕ В РАЗВИТИИ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ КИСТИ И ЗАПЯСТЬЯ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ	27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	28

Клиническое применение:

семейная практика

травматология

ортопедическая хирургия

Предполагаемые пользователи:

врачи травматологи-ортопеды, хирурги

администраторы лечебных учреждений

юристы

Цель рекомендаций

Оптимизация организации медицинской помощи пациентам с осложнениями переломов трубчатых костей кисти.

Масштаб проблемы

По статистике переломы трубчатых костей кисти составляют 3% от всех травм, 34% от переломов костей скелета и 50%-65% от переломов костей кисти, нарушения консолидации встречается в 11-31% от общего количества больных с этими повреждениями.

МЕТОДОЛОГИЯ**Методы, используемые для сбора/ выбора доказательств:**

поиск в электронных базах данных

доказательной базой для написания настоящих клинических рекомендаций стали материалы, вошедшие в MedLine, материалы издательства Elsevier и статьи авторитетных зарубежных журналах по травматологии и ортопедии.

Глубина поиска 30 лет.

Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:

Консенсус экспертов

Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой

Рейтинговая схема для оценки уровня доказательств

Уровни доказательств	Описание
1++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	Исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
3	Не аналитические исследования (например: описания случаев, серий случаев)
4	Мнение экспертов

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций

Сила	Описание
A	По меньшей мере, один мета-анализ, систематический обзор или РКИ, оцененные как 1++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные как 1+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
B	Группа исследований, оцененные как 2++, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 1++ или 1+
C	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные как 2+, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как 2++
D	Доказательства уровня 3 или 4; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных как 2+.

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ И КИСТИ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Переломы ладьевидной кости (D)

Классификация Herbert

1. Тип А Стабильные свежие переломы

A1 Перелом бугорка A2 Незавершенный перелом талии

2. Тип В Нестабильные свежие переломы

B1	B2	B3	B4
Дистальный перелом	косой Завершенный перелом талии	Завершенный перелом проксимального полюса	Чрезладьевидно-перилунарный перелома-вывих запястья

3. Тип С Замедленная консолидация

4. Тип D Доказанное несращение

D1 Фиброзное несращение

D2 псевдоартроз

Перелом бугорка обычно имеет благоприятный исход. Так как эта зона имеет хорошее кровоснабжение и небольшую механическую нагрузку, в большинстве случаев эти переломы срастаются без ощутимых проблем с минимальной иммобилизацией или вообще без нее.

Переломы талии – самый частый вид переломов. Механическая нагрузка на эту часть значительна, а кровоснабжение меняется в зависимости от локализации перелома. Тем не менее, 85-90% этих переломов срастаются при консервативном лечении.

Переломы талии ладьевидной кости по Russe:

1. Горизонтальный косой
2. Поперечный
3. Вертикальный косой

Переломы проксимального полюса имеют самый высокий процент несращений. Главным образом это обусловлено утратой кровоснабжения этой части кости. Фиксация очень маленьких фрагментов проксимального полюса может быть крайне трудной и при таких повреждениях процент несращений самый высокий.

Механизм

Переломы ладьевидной кости возникают при падении на вытянутую руку при согнутом в тыльную сторону запястье.

Диагностика

Клинические признаки

Боль по лучевой поверхности кистевого сустава, при давлении на сухожилие лучевого сгибателя запястья.

Боль при движении в проекции второго тыльного канала запястья.

Снижение амплитуды движений и появляется.

Болезненность в анатомической табакерке и в проекции бугорка ладьевидной кости. Иногда отечность.

Рентгенография

Необходимо выполнение 3х проекций: прямая и боковая проекции плюс дополнительный снимок.

Варианты выполнения дополнительных проекций:

Наружная косая рентгенограмма в передне-задней проекции, центрированная на ладьевидную кость с запястьем в положении пронации и локтевой девиации.

Передне-задняя рентгенограмма при укладке кисти, сжатой в кулак и в локтевой девиации, выполненная под углом в проксимальном направлении, а именно когда рентгеновская трубка направлена в сторону локтевого сустава, выделяет ладьевидную кость в длину и помогает выявить скрытые переломы.

При сомнительной визуализации:

КТ

МРТ [43](2+)

Лечение

Сомнительные переломы

При сомнениях в рентгенологическом диагнозе необходима иммобилизация в гипсовой повязке даже, если рентгенограммы в норме [54](2++).

Повторная рентгенография через две недели: при отсутствии признаков перелома - прекращение иммобилизации. В случаях нормальной рентгенологической картины но сохранении клинических признаков:

- Продолжают иммобилизацию в гипсовой повязке с повтором рентгенографии через 2 недели
- КТ
- МРТ

Переломы бугорка

Гипсовая повязка на 6 недель. Обычно срастается без осложнений в подавляющем большинстве случаев. Иногда несращение, проявляющееся клинически, лечат путем иссечения небольшого фрагмента, а в случае, если фрагмент большой, выполняют костную пластику.

Переломы ладьевидной кости на уровне талии без смещения

Метод выбора – гипсовая иммобилизация, необходимая для фиксации ладьевидной кости, на 8 недель. Далее - рентген-контроль. При наличии признаков консолидации, начинают движения, и запястье фиксируют в съемной шине. При их отсутствии - продление иммобилизации еще на 4 недели и вновь повторяют рентгенограммы. В случае сомнения, выполняют КТ. Если на компьютерной рентгенограмме выявлены признаки несращения, лечение продолжают как описано ниже. Разумно выполнить рентгенографию или КТ через 3 месяца с целью исключения пропущенного перелома.

Альтернативный метод - чрескожная фиксация [34](2+). Необходим опыт и наличие металлоконструкций. Существует риск послеоперационных осложнений [35](2+).

Техника чрескожной фиксации винтом

Используют канюлированные винты без головки. Спицу направитель накладывают на кожу, выполняют рентгенограмму и выполняют маркировку. Делают небольшой разрез в проекции бугорка ладьевидной кости. Спицу-проводник проводят от ладьевидно-трапециевидного сустава итрамедуллярно в ладьевидную кость. Положение спицы тщательно оценивают в разных проекциях с использованием электронно-оптического преобразователя. Затем по проводнику дрелью и метчиком формируют канал в кости и вводят винт необходимой длины. Достаточно мягкой повязки, гипсовая иммобилизация не обязательна. Могут возникнуть следующие осложнения: инфекция, дистрофия и неправильное проведение винта.

При переломе проксимального полюса ладьевидной кости, винт можно провести из проксимального фрагмента в дистальный. Запястье полностью сгибают и спицу-проводник проводят под рентген-контролем [46] (2+).

Переломы ладьевидной кости на уровне талии со смещением

Переломы нестабильные и имеют склонность к несращению. Предпринимают попытку закрытой репозиции и чрескожной фиксации. Если смещение сохраняется, выполняют открытую репозицию фиксацию канюлированным винтом [14](2+).

Переломы проксимального полюса ладьевидной кости

Гипсовая иммобилизация: может потребоваться 4-5 месяцев для сращения. В 30-40% случаев сращения не наступает.

Тем, кто не хочет такой длительной иммобилизации и неопределенности, рекомендуется ранняя фиксация винтом, если имеется достаточный опыт у врача и необходимое оснащение.

Несращение ладьевидной кости

- Около 10-15% переломов в области талии ладьевидной кости и 30-40% переломов проксимального полюса при консервативном лечении не

срастаются. Важно не торопиться с диагнозом несращения слишком рано, так как переломы могут постепенно срастись позднее, точнее спустя 12 недель.

- Диагностировать несращение может быть непросто в некоторых случаях, тогда требуется КТ.
- МРТ не столь информативна, так как не достаточно хорошо визуализирует кортикальную пластинку, а по состоянию губчатой кости нельзя судить о результате операции [43, 51](2+).

Виды несращения

- Сохраняющийся разрыв кортикальной пластинки, кистозная резорбция, положение отломков ладьевидной кости сохраняется. Встречается при переломах проксимального полюса и талии ладьевидной кости.
- Горбовидный коллапс – уменьшение высоты кортикальной пластинки по ладонной поверхности, сгибание дистального полюса, компенсаторное разгибательное положение полулунной кости при целостности ладьевидно-полулунной связки. Обычно встречается при переломах в области талии ладьевидной кости, предшествуют кистовидные изменения.
- Повышенная плотность и фрагментация проксимального полюса.

Предрасполагающие факторы

- Перелом проксимального полюса
- Поздняя диагностика (более чем на 3 недели)
- Нестабильные переломы или переломы со смещением в области талии ладьевидной кости
- Курение
- Неадекватная иммобилизация
- Плохая фиксация (например, дистракция из-за неподходящей длины винта)[44](2+).

Лечение

Как только установлен точный диагноз несращения, необходимо детально объяснить с больным предстоящее лечение и его варианты. Подход может быть различным [32, 39, 45](1+):

- Политика невмешательства (не обращать внимания). Такой подход допустим у больных старше 50 лет, профессия которых не связана с физическим трудом. Больного следует предупредить о риске развития остеоартроза, в частности несращение ладьевидной кости с тенденцией к коллапсу.
- Чрескожная фиксация и костная пластика [2](2-). Метод возможен в тех случаях, когда положение отломков правильное. Компрессирующая фиксации и инъекционная костная пластика через канал, сформированный дрелью. Технически сложный метод.
- Клин. Костная пластика и внутренняя фиксация (Fisk-Fernandez). Метод показан в случаях деформации в виде горба и предпочтителен у молодых мужчин, профессия которых связана с ручным трудом. Целью является достижение костного сращения или, по крайней мере, фиброзного сращения при наличии механической стабильности между фрагментами, чтобы обеспечить совместное движение фрагментов ладьевидной кости. Возможные осложнения: инфекция, тугоподвижность, сохраняющееся несращение. Сращения удается достичь почти в 80%.

Техника пластики костным трансплантатом и фиксации компрессирующим винтом (Fisk-Fernandez)

Поврежденную конечность и гребень подвздошной кости обрабатывают и ограничивают стерильным операционным бельем. Под жгутом выполняют разрез в виде клюшки по ладонной поверхности, начиная от сухожилия лучевого сгибателя кисти и продолжая его в направлении возвышения большого пальца. Рассекают ложе сухожилия лучевого сгибателя кисти и капсулу сустава, открывают ладьевидную кость. Место перелома освобождают от рубцовой ткани. Затем обрабатывают охлаждаемой пилой поверхность каждого фрагмента перпендикулярно оси проксимального и дистального полюса. Губчатая ткань обрабатывается до появления кровоточивости с помощью ручных инструментов, чтобы избежать ожога кости. Спицы, проведенные во фрагменты, можно использовать как джойстики для разведения фрагментов. Это поможет определить размер необходимого костного трансплантата. Из гребня подвздошной кости берут кортикально-губчатый трансплантат и помещают кортикальной поверхностью в ладонную сторону. Компрессирующий винт без головки или (если это не безопасно) две спицы Киршнера используют для фиксации фрагментов ладьевидной кости с костным трансплантатом. Ушивают капсулу сустава прочной рассасывающейся нитью. Иммобилизацию осуществляют в гипсовой повязке в течение 6 недель [11, 12](3).

- Пломбировка костным трансплантатом и внутренняя фиксация:

- При правильном положении фрагментов
- Ладонный доступ при переломах в области талии и тыльный при переломах проксимального полюса ладьевидной кости.
- Желоб прямоугольной формы формируют вдоль ладьевидной кости, удаляют губчатую ткань до кровоточивости. Заполняют полость губчатой костью из шиловидного отростка лучевой кости. Фиксируют винтом с двойной резьбой [18](3).
- При переломах проксимального полюса ладьевидной кости, если проксимальный фрагмент не кровоточит при обработке, шансы сращения очень малы. В таких случаях показана пластика кровоснабжаемым костным трансплантатом.
- Пластика кровоснабжаемым костным трансплантатом:
 - Показания точно не определены, но обычно выполняют при переломах проксимального полюса, ревизионных вмешательствах, диагностированном аваскулярном некрозе (до операции или интраоперационно). Сращения удается добиться при различных способах в 15 - 100% случаев. Известны следующие методики [19, 21](3):
 - Артерия, проходящая под удерживающей связкой между 1 и 2 каналами (1,2 ICSA) (Zaidenberg)[5](4)
 - Трансплантат на ножке из квадратного пронатора [23](3)
 - Основание второй пястной кости [29, 56](3)
 - Ладонная карпальная артерия [30](3)
 - Свободный трансплантат из гребня подвздошной кости [42](2+)
 - Имплантация сосудистого пучка – поверхностной ветви лучевой артерии или второй тыльной пястной артерии

Пластика кровоснабжаемым костным трансплантатом с использованием 1,2 ICSA (Zaidenberg)

Удерживающая связка разгибателей открывается тыльно-лучевым доступом. Идентифицируют 1,2 ICSA. В лучевой кости формируют кортикально-губчатый трансплантат и поднимают на сосудистом пучке, стараясь не повредить его. Ножку мобилизуют до необходимой длины, позволяющей переместить трансплантат в зону несращения ладьевидной кости. Вскрывают капсулу сустава и открывают ладьевидную кость. Зону перелома освежают, используя ручные инструменты. Может быть использован губчатый трансплантат из дистального отдела лучевой кости. Формируют ложе для кровоснабжаемого костного трансплантата и помещают его между фрагментами. Фиксируют винтом без головки. Ушивают капсулу сустава и кожу. В послеоперационном периоде осуществляют иммобилизацию в гипсовой повязке в течение 6-8 недель, контрольную рентгенограмму выполняют через 8 недель и 3 мес.

ПЕРЕЛОМЫ ДРУГИХ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ (D)

Полулунная кость

Считается, что переломы полулунной кости встречаются редко, однако они трудны для диагностики, что может быть причиной такого мнения. Описаны следующие типы переломов:

- Переломы тела (обычно фронтальные)
- Переломы тыльного полюса
- Переломы ладонного полюса
- Краевые переломы

Механизм

Переломы тела возникают при усилиях, действующих по продольной оси конечности, например, падение на руку, удар кулаком и так далее. Переломы тыльного и ладонного полюсов отрывного типа возникают при гиперфлексии и гиперэкстензии соответственно. Тыльный полюс может также сломаться при гиперэкстензии запястья.

Диагностика

Клиническое обследование и настороженность играют основную роль. Обычная рентгенография мало информативна для переломов тела и необходима компьютерная томография.

Лечение

Гипсовая иммобилизация при переломах без смещения. При смещении более чем на 1 мм рекомендована открытая репозиция и внутренняя фиксация [53](4).

Трехгранная кость

Переломы трехгранной кости часто встречаются и обычно легко диагностируются и лечатся. Выделяют три типа переломов:

- Отрывные переломы места прикрепления трехгранно-лучевой и трехгранно-локтевой связок
- Тыльные вдавленные переломы при гиперэкстензии от давления шиловидного отростка локтевой кости
- Переломы тела
- Ладонные переломы в сочетании с перилунарными вывихами

Механизм

Форсированная гиперфлексия запястья или прямая импакция.

Диагностика

Переломы требуют тщательного клинического обследования и рентгенографии в прямой и боковой проекциях. Может помочь косая проекция. Для диагностик переломов тела иногда требуется КТ.

Лечение

Чаще всего достаточно гипсовой иммобилизации. При переломах со смещением может потребоваться фиксация. Несращение трехгранной кости не описано [54](2++).

Головчатая кость

Изолированные переломы головчатой кости редко встречаются, и, как правило, происходит перелом проксимального полюса. Чаще всего они сочетаются с переломом ладьевидной кости (ладьевидно-головчатый синдром).

Механизм

Прямая травма или гиперэкстензия, например, при удержании руля мотоцикла.

Диагностика

Переломы визуализируются на рентгенограммах запястья. Необходимо быть внимательными при перилунарных повреждениях запястья, так как анатомия при такой травме значительно изменена. С сомнительных случаях показана КТ.

Лечение

За исключением простых переломов без смещения, требуется открытая репозиция и внутренняя фиксация, особенно при ладьевидно-головчатом синдроме, так как в этом случае происходит перелом обеих костей со смещением отломков [54](2++).

Крючковидная

Переломы крючковидной кости делятся на:

- Переломы тела
- Переломы крючка
- Переломы суставных поверхностей

Механизм

Переломы тела связаны с прямой импакцией или отрывом связок. Перелом крючка может возникнуть при падении на выпрямленную руку или удара в область возвышения мизинца, как при локтевом синдроме молотка [4](3). Перелом может происходить при занятиях определенными видами спорта, такими как гольф, хоккей, реже крикет. Переломы суставных поверхностей, например, перелома-вывихи в 4-м и 5-м запястно-пястных

суставах, часто происходят при ударе кулаком о предмет или в драке, реже они могут быть результатом падения, а также травмы, связанной с механическими инструментами и тяжелым оборудованием. Переломы суставных поверхностей могут сопровождаться другими повреждениями, такими как вывих других пястных костей, костей запястья, переломами пястных костей или фаланг пальцев.

Диагностика

Необходимо тщательное клиническое обследование, особенно при хронических появлениях, включая слабость кулачного схвата. Следует исключить паралич локтевого нерва, тромбоз локтевой артерии или разрыв сухожилий сгибателей. Даже рентгенограмм хорошего качества бывает недостаточно для оценки всех повреждений. На рентгенограммах в проекции карпального канала может быть выявлен перелом крючка [36](3). Если нет определенности, в особенности в отношении целостности суставных поверхностей или при переломе крючка из-за трудности визуализации на обычных рентгенограммах, то показана КТ.

Лечение

- Любой вывих должен быть вправлен быстро под анестезией.
- Переломы тела без смещения можно лечить консервативно иммобилизацией в гипсовой повязке.
- в зависимости от размеров фрагмента и степени смещения может быть выполнена фиксация спицами или открытая репозиция и внутренняя фиксация.
- Переломы основания крючка срастаются лучше, чем переломы ближе к его верхушке. Переломы крючка можно лечить гипсовой иммобилизацией до локтевого сустава или при необходимости путем открытой репозиции и внутренней фиксации винтом достаточно больших по размеру фрагментов в случае их смещения. При наличии признаков несращения предпочтительно удаление фрагментов.

Гороховидная кость

Гороховидная кость является сесамовидной костью, расположенной внутри сухожильной ткани, подобно надколеннику. Ее главной функцией является помощь сухожилию локтевого сгибателя запястья при движении в борозде трехгранной кости при сгибании и разгибании в запястье. Характерны главным образом внутрисуставные переломы, которые приводят к развитию остеоартроза.

Механизм

Переломы гороховидной кости обычно являются результатом прямого удара, например, в результате падения на область возвышения пятого пальца.

Лечение

Диагностика по обычным рентгенограммам затруднительна. Требуется боковая проекция в положении супинации под углом 30° или КТ. Сесамовидная кость представлена в основном губчатой костной тканью и обычно срастается за 4-6 недель в гипсовой повязке до локтевого сустава с фиксацией запястья в нейтральном или полусогнутом положении. При развитии остеоартроза или несращении и наличии болей показана тотальная пизиформэктомия, если внутрисуставные инъекции стероидов не эффективны. Результаты хорошие без заметного дефицита функции [53](4).

Кость трапеция (большая многоугольная)

Переломы трапеции встречаются не часто. Выделяют два вида переломов:

- Бугристости
- Тела

Механизм

Бугристость (место начала поперечной карпальной связки) ломается при прямой импакции, например, в случае падения или удара в область возвышения большого пальца. И напротив, продольная импакция по оси первого пальца ответственна за переломы тела кости.

Диагностика

Диагностика трудна из-за того, что на обычных рентгенограммах она перекрывается соседними костями – трапецевидной, ладьевидной, основанием первой пястной кости. Проекция карпального канала или КТ могут быть более информативны.

Лечение

- Переломы без смещения лечат в короткой гипсовой повязке Беннета в течение 4 недель.
- Переломы со смещением: необходима фиксация открытая или закрытая с использованием спиц Киршнера или компрессирующих мини винтов [16, 40](3).

Малая многоугольная кость

Переломы встречаются очень редко. Для диагностики обычно необходима КТ. Большие фрагменты, особенно внутрисуставные могут быть фиксированы. В остальных случаях достаточно гипсовой повязки на 5-6 недель.

ПЕРЕЛОМЫ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ (D)

Механизм

Прямая травма, такая как раздваливание или удар тяжелым предметом (падение тяжелого предмета, попадание кисти под штамп, сильный удар при падении) или непрямая травма (скручивающее движение) [6](4).

Проявления

Наиболее характерны - болезненная припухлость по тылу и деформация, а также невозможность разогнуть поврежденный палец.

Диагностика

Клиническая диагностика, подтверждаемая рентгенограммами.

Особенности анатомии, которые необходимо учитывать

Выделяют четыре анатомические области пястной кости, где может быть расположен перелом: головка, шейка, диафиз, основание [55](4).

Головка

- Переломы головки являются внутрисуставными повреждениями по определению. Степень смещения определяет лечение.
- Операция трудна, но необходима для реконструкции суставной поверхности в случаях значительного смещения.
- Может потребоваться проекция Brewerton (сгибание пястно-фалангового сустава (ПФС) до 60° и лучи направлены под углом 30° в локтевую сторону) при рентгенографии и КТ. При полном разрушении сустава рекомендуется первичная артропластика.

Шейка

- Переломы шейки – наиболее часто встречающийся тип переломов пястных костей. Они обычно являются следствием удара о предмет или другого человека [3](2-).
- При ударе о зубы такой перелом лечится как укушенная человеком рана.
Контаминация флорой ротовой полости предполагает высокий риск развития костной/суставной инфекции.
- При отсутствии такого контакта с источником заражения, основным способом лечения является консервативный, так как значительная угловая деформация (до 70°) обычно хорошо компенсируется на пятом пальце (что обусловлено хорошей способностью к сгибанию запястно-пястного сустава и способностью к переразгибанию пястно-фалангового сустава); на втором пальце компенсируется только около 20° (так как нет такой мобильности в основании) [48](2-).
- Остерегайтесь неправильно интерпретировать переломы диафиза как переломы шейки!

- Закрытая репозиция под местной анестезией и гипсовая иммобилизация в безопасном положении. Не сгибать проксимальные суставы для удержания достигнутого положения отломков.
- При сохранении выраженной угловой или ротационной деформации показана операция [47](2+).

Диафиз

- Переломы следует лечить хирургически, так как более вероятно, что угловая или ротационная деформация будут негативно сказываться на функции кисти.
- Укорочение более чем на 5 мм будет нарушать баланс коротких и длинных мышц кисти. Ослабление кулачного захвата и дефицит разгибания гарантированы.
- Ротационная деформация всего лишь на несколько градусов приведет к захождению пальцев друг на друга при сгибании.
- При угловой деформации с углом открытым в ладонную сторону головка пястной кости будет выступать на ладони (это касается второго и третьего пальцев). Подобной деформации на четвертом и пятом лучах обычно не наблюдается, так как движения в соответствующих запястно-пястных суставах компенсируют эту угловую деформацию. Во втором и третьем запястно-пястных суставах движения практически отсутствуют.
- После закрытой репозиции накладывают шину для покоя на несколько дней в положении пальцев, обеспечивающем безопасную иммобилизацию. Рекомендуется рано начинать мобилизацию, так как это способствует репозиции и предупреждению ротации из-за натяжения межпястных связок.

Основание

- Переломы возникают вследствие высокоэнергетических повреждений (мотоциклетная травма) у молодых людей, однако для людей старшей возрастной группа простого падения бывает достаточно.
- Диагностика трудна. Для выявления повреждения может потребоваться рентгенограмма в положении пронации под углом 30° или КТ.
- Лечение простого перелома без смещения консервативное.
- При сложных повреждениях, например перелома-вывихах показана закрытая ручная репозиция под местной анестезией и фиксация спицами Киршнера.
- Выраженное смещение при внутрисуставных переломах у молодых людей является показанием для открытой репозиции и внутренней фиксации.
- На пятом луче может произойти перелом по типу Беннета с треугольным фрагментом, расположенным правильно по отношению к суставной поверхности крючковидной кости, и смещением

проксимально диафиза пястной кости за счет тяги локтевого разгибателя запястья.

- Необходима рентгенография. Если есть смещение, выполняют закрытую репозицию и чрескожную фиксацию спицами, иммобилизация в гипсовой повязке сохраняется в течение 4 недель [10, 33](2+).

Переломы основания первой пястной кости

- Первый луч обладает высокой подвижностью в нескольких направлениях в запястно-пястном суставе. Поэтому угловая деформация до 30° может быть компенсирована. Внесуставные переломы с меньшей угловой деформацией лечатся циркулярной (колосовидной) гипсовой повязкой, сохраняемой в течение 4 недель.
- Внутрисуставные переломы типа Беннета (Bennett) или Роланда (Rolando) лечат путем закрытой репозиции под местной анестезией и фиксацией спицами или выполняют открытую репозицию и внутреннюю фиксацию при выраженном смещении.
- При многофрагментарном переломе Роланда со смещением отломков лучше использовать наружную фиксацию с дистракцией в аппарате [49](4).

Хирургическое лечение переломов пястных костей

- **Переломы шейки.** Интрамедуллярная фиксация спицей. Одна или несколько спиц Киршнера проводятся через окно в основании пястной кости («Букет» пучок). Менее инвазивный способ, чем открытая репозиция и внутренняя фиксация и имеет меньшее количество осложнений. Спицы могут быть впоследствии удалены или оставлены на месте, если полностью погружены в кость [22, 38, 41, 47](2+).
- **Переломы головки.** Можно лечить путем подъема фрагментов небольшого размера и фиксацией винтом с погружением его или безголовчатым винтом. Может потребоваться костная пластика. Иногда выполняют первичное эндопротезирование [24](2+).
- **Переломы диафиза.** Фиксация низкопрофильными пластинами и винтами. Используют титановые имплантаты 2.0 – 2.4 мм. *При поперечных переломах* используют компрессирующие предварительно изогнутые пластины. *Длинные косые переломы* фиксируют двумя или тремя стягивающими винтами. Диаметр винтов должен быть менее трети ширины острого фрагмента кости. Пластина может обеспечивать фиксацию только в том случае, если цела кортикальная пластина кости. Если она разрушена, то необходима фиксация пластиной с блокируемыми винтами или требуется костная пластика по передней поверхности кости. Необходимо раннее движение: спайки сухожилий – основная проблема, которая требует в последующем тенолиза для восстановления сгибания в пястно-фаланговом суставе.

Чрезмерная отслойка мягких тканей может стать причиной несращения.

- **Чрескожная поперечная фиксация спицами Киршнера.** Эта простая техника особенно подходит переломо-вывихов основания пястных костей. Однако ее следует использовать осмысленно при переломах диафиза и шейки и избегать, если хирург владеет одной или двумя методиками, описанными выше, так как она не обеспечивает фиксации достаточной стабильности и сопряжена с возможностью развития тугоподвижности и инфекции [50](2+).

ПЕРЕЛОМЫ ПАЛЬЦЕВ (D)

Принципы лечения

Существует много способов лечения переломов фаланг пальцев от простого бинтования к здоровому соседнему пальцу до сложной внутренней фиксации с использованием пластин и винтов. К факторам, определяющим выбор способа лечения, относятся тип повреждения, опыт врача, существующие возможности и вероятно требования и согласие больного. Переломы фаланг срастаются около 6 недель. Рентгенологические признаки сращения перелома могут появляться позже клинических. Переломы вогнутых поверхностей костей на кисти часто ведут себя лучше, чем ожидалось даже при остаточном смещении [9, 10](2++).

Консервативное (не хирургическое) лечение

- Манипуляции выполняют под местной анестезией (обычно достаточно блокады в основании пальца), если это необходимо.
- Для иммобилизации используют гипсовую повязку, шины из алюминия с пенопластом (Zimmer), или шины, изготовленные из термопластика.
- Ограниченная мобилизация под контролем врача лечебной физкультуры с использованием подходящей шины.

Консервативное лечение дешевое, простое и неинвазивное. Оно позволяет избежать отека и возможных послеоперационных осложнений, но требует более длительного периода иммобилизации и шинирования, что связано с риском развития тугоподвижности.

Тип шины зависит от конфигурации перелома.

- *Тыльная блокирующая шина* с согнутым пястно-фаланговым суставом лучше подходит для переломов основания;
- *Пластырная фиксация к соседнему пальцу* подходит для лечения переломов мыщелков без смещения, тяга осуществляется в репозирующем направлении.
- *Дерматационная фиксация полоской пластыря* используется для стягивания отломков спирального перелома после репозиции. Эта техника трудна для использования.

- *Желобоватая шина* для фиксации переломов диафиза или внутрисуставных без смещения или после их репозиции.

Хирургическое лечение

Преимущество оперативного лечения заключается в возможности точной анатомической репозиции фрагментов перелома и жесткой их фиксации. Обращение с мягкими тканями крайне важно для уменьшения послеоперационного отека, который затрудняет мобилизацию.

Хирургическое лечение показано для:

- Нерепонируемых переломов
- Внутрисуставных переломов со смещением
- Переломов с тенденцией к ротационному смещению
- Множественных переломов пальцев
- Нестабильного сустава
- Чрескожная фиксация
 - Минимально инвазивный способ фиксации спицами Киршнера или винтами.
Хирургическая травма и следовательно гарантированная тугоподвижность сводится до минимума.
 - Перелом репонируют вручную и удерживают руками или костодержателем. Выполняют очень маленький разрез (прокол).
 - Из-за значительного расширения разгибательного аппарата на уровне проксимального межфалангового сустава может быть затруднено раннее начало реабилитации вследствие фиксации разгибательного аппарата спицами.
 - Большинство переломов проксимальных фаланг возможно фиксировать чрескожно, только если это не выполняется в отсроченном порядке.
 - Перекрещивающиеся спицы должны проходить таким образом, чтобы их пресечение не совпадало с местом перелома, так как это приводит к смещению фрагментов.
- Открытая репозиция и внутренняя фиксация:
 - Открытая репозиция и фиксация винтами или пластинкой с винтами может быть единственно возможным способом лечения, если перелом слишком сложный или хирургическое вмешательство отсроченное. Манипуляции с мягкими тканями имеют большое значение во избежание спаечного процесса вокруг сухожилий и уменьшению ненужного отека. Фиксация всегда должна быть достаточно надежной, чтобы позволить раннюю мобилизацию.
 - Если возможно, доступ предпочтительнее выполнять по нейтральной боковой линии, так как это уменьшает риск спаек между сухожилием разгибателя и костью. Тыльный доступ показан при переломе мышечков. В промежутке между центральным и боковым пучком разгибательного аппарата

выкраивают треугольный лоскут для доступа к кости по Chatau, чтобы избежать образования спаек.

- Современные способы хирургического лечения основаны на доступности специальных низкопрофильных пластин и винтов. Их размер варьирует в пределах 1-2.4 мм. Отломки после репозиции могут удерживаться с помощью специальных репозирующих зажимов. Положение отломков до фиксации должно быть проконтролировано рентгенологически. Иногда временная фиксация спицей может облегчить фиксацию пластины и винтов [8](2++).
- Могут быть использованы только стягивающие винты для фиксации длинных косых переломов или спиральных переломов диафиза, а также для внутрисуставных переломов мыщелков [7](3). Винты должны проводиться, по крайней мере, на расстоянии, превышающем два поперечника винта, от края отломка, чтобы не расщепить кость.
- Фиксацию пластины осуществляют с компрессией, или мостовидную.
- Для многооскольчатых и открытых переломов используют наружную фиксацию.
- Внутрикостная фиксация проволоочной петлей с использованием стоматологической предварительно растянутой проволоки размером 28 или 30 и дополнительно проведенной поддерживающей спицей Киршнера (метод Lister).

Послеоперационное ведение

Крайне важно, чтобы реабилитация начиналась как можно раньше (через 48-72 часа), для гарантированного хорошего результата, так как тугоподвижность является самой сложной проблемой. Часто требуется тенолиз, так как быстро развиваются спайки между сухожилием, костью и металлическим имплантом.

Переломы проксимальной фаланги

Механизм

Чаще всего возникают при падении, игре в мяч и прямой травме. Могут быть открытыми и раздробленными.

Проявления

Болезненность и отек пальца, иногда с явной деформацией: угловой и/или ротационной.

Анатомические особенности

Проксимальная фаланга может быть разделена на три зоны:

- Основание
- Диафиз
- Мыщелки

Некоторые базальные переломы и все переломы мыщелков являются внутрисуставными [13](2+).

Диагностика

Диагноз определяется на основании клинического обследования, подтверждается рентгенологически. Ротационная деформация обычно на рентгенограммах не видна. Контроль осуществляется при сжатии кисти в кулак по направлению кончика пальца. Концы всех пальцев должны сходиться по направлению к бугорку ладьевидной кости.

Лечение

- Переломы основания:
 - **Без смещения:** шина в положении умеренного сгибания на 1 или 2 недели, затем мобилизация [1](2++).
 - **Смещение под углом открытым к тылу:** Обычно при остеопорозе. репозицию осуществляют под местной анестезией, приводя палец в полное сгибание. Иммобилизация тыльной блокирующей шиной.
 - **Смещение под углом открытым латерально:** репозиция и фиксация пластырем к соседнему пальцу. Фиксация спицами при нестабильности. У детей возможны переломы типа III по классификации Salter-Harris.
 - **Внутрисуставные переломы со смещением:** T или Y образные. Показана открытая репозиция и внутренняя фиксация. Может потребоваться костная пластика при вдавленных переломах (по типу «пилона»).
- Диафизарные переломы
 - Шинирование, спицы, чрескожная фиксация винтами или открытая репозиция и внутренняя фиксация.
- Перелом мыщелков
 - **Тип I** (перелом одного мыщелка без смещения): шинирование на 10 дней, затем осторожная мобилизация с фиксацией к соседнему пальцу. Повторить рентгенограмму для исключения вторичного смещения.
 - **Тип II** (перелом одного мыщелка со смещением): закрытая репозиция, если возможно. Если нет – открытая репозиция через тыльный доступ между центральным и боковым пучками разгибательного аппарата. Фиксировать минивинтами, проведенными через оба мыщелка.

- **Тип III** (перелом обоих мыщелков): нестабильные и подлежат фиксации, с целью которой используют косо проведенные винты или идеально минипластину с блокирующимися винтами.
- **Дети:** принципы те же.

Переломы средней фаланги

Средняя фаланга имеет очень небольшой мягкотканый покров, вследствие этого имеется склонность к прямой травме.

Механизм

Чаще всего возникают при падении, игре в мяч и прямой травме. Вращающий механизм, такой как при натяжении поводка собаки или поводьев лошади, также часто встречается. При прямой травме переломы могут быть открытыми. Переломы основания средней фаланги часто являются внутрисуставными, что может приводить к переломам-вывихам в проксимальном межфаланговом суставе. Поперечные переломы проксимальнее места прикрепления сухожилия поверхностного сгибателя склонны к запрокидыванию дистального отдела пальца к тылу, а при переломах дистальнее места прикрепления сухожилия поверхностного сгибателя возникает обратная деформация.

Проявления

Болезненность при пальпации пальца часто с явной ротационной деформацией. При внутрисуставных переломах могут иметь место подвывих или полный вывих в суставе.

Диагностика

Диагноз определяется по клиническим признакам, подтверждается рентгенологически. Ротационная деформация обычно на рентгенограммах не видна, если она не более 45°. наличие ротационного смещения определяют при сгибании пальцев в кулак по направлению кончика пальца. Все пальцы при сгибании должны сходиться по направлению к бугорку ладьевидной кости.

Лечение

- Переломы диафиза
 - Шинирование, фиксация спицами, чрескожная фиксация винтами или открыта репозиция и внутренняя фиксация.
- Переломы мыщелков
 - Как для переломов проксимальной фаланги
- Базальные переломы пелона
 - *Динамическая наружная фиксация:* вдавленные переломы или вывихи в сочетании с раздробленными переломами основания средней фаланги можно лечить с использованием динамической наружной фиксации с неожиданно хорошими результатами.

Предложено много способов (Suzuki, Schenk, S Quatro и т.д.) [15, 17, 25, 26](2++).

- Переломо-вывихи
 - *Шина, блокирующая разгибание:* тыльные переломо-вывихи с захватом более 30% основания средней фаланги можно лечить шинированием, блокирующим разгибание, если перелом отрепонирован и восстановлена конгруэнтность суставной поверхности.
 - *Фиксация фрагмента:* большой ладонный фрагмент может быть фиксирован винтами из ладонного или тыльного доступа.
 - *Небольшие тыльные фрагменты* (отрыв центрального пучка при ладонных вывихах) могут быть отрепонированы и фиксированы стягивающим швом.
 - *Небольшие ладонные фрагменты* чаще всего не требуют активного лечения. Все что необходимо – это осторожная мобилизация, так как иммобилизация приведет к тугоподвижности [31](3).
- Диафизарные переломы
 - Закрытые и без смещения или с минимальным смещением переломы лучше лечить в желобчатой шине. Фиксация пластырем к соседнему пальцу для пятого пальца не подходит из-за несоответствия длины 4 и 5 пальцев.
 - При невозможности удержать перелом от ротационного смещения из-за недостаточности мягких тканей и при нестабильных переломах требуется фиксация. С этой целью лучше всего использовать спицы Киршнера, реже требуется открытая репозиция и внутренняя фиксация из-за плохого мягкотканного покрова и давления на боковые пучки разгибательного аппарата.

Переломы дистальной фаланги

Очень часто встречающееся повреждение. Они встречаются в нескольких вариантах:

- Как закрытое повреждение бугристости, диафиза или основания
- Как часть открытой травмы кончика пальца/ногтевого ложа или при ампутации
- Как повреждение ростковой зоны у детей
- При травматических отрывах сухожилия глубокого сгибателя (палец игрока в регби)
- При отрывах терминальной части сухожилия разгибателя, то есть молоткообразный палец.

Механизм

Более чем в 80% случаев эти повреждения являются результатом раздавливающей травмы на производстве у взрослых, а у детей в результате

сдавления пальца дверью или воротами. Механизм повреждения при отрыве сухожилия глубокого сгибателя может быть различным, не смотря на то, что впервые это повреждение было описано у игроков в регби или Американский футбол. Причиной повреждения может быть:

- Канат паруса или поводок собаки при резком выдергивании их из руки пациента
- Спортивное перетягивание пальцем
- Лазание по скалам или альпинисткой стенке
- Попытка удержать сумку, которую выхватывают

В случае костной молоткообразной деформации, механизм сходен с таковым при повреждении мягких тканей, приведшим к молоткообразной деформации пальца, и заключается в форсированном сгибании пальца, удерживаемого в разгибании натяжением терминального отдела разгибательного аппарата.

Проявления

Проявления зависят от характера повреждений, описанных выше. При закрытой травме определяются болезненность, отек ногтевой фаланги и ограничение движений в дистальном межфаланговом суставе различной степени выраженности. Ограничения движений в болевой степени проявляются при отрывах сухожилия глубокого сгибателя (палец игрока в регби). При такой травме обычно выраженный отек и кровоизлияние в области дистальной фаланги, а также отсутствует способность сгибать дистальный межфаланговый сустав. При молоткообразной деформации отмечают типичное отвисание ногтевой фаланги [27, 28](2+). В обоих случаях может быть подвывих или вывих в дистальном межфаланговом суставе, что зависит от размеров сломанного фрагмента. Открытые повреждения и ампутации сопровождаются кровотечением различной интенсивности.

Диагностика

Возможна диагностика на основании клинических проявлений, но характер костных повреждений и наличие подвывиха должны быть подтверждены рентгенографически. У детей обычно выявляется повреждение ростковой зоны.

Лечение

- **Закрытые переломы бугристости, диафиза и внесуставные переломы основания** лечатся с использованием алюминиевой шины с прокладкой.
- **Молоткообразная костная деформация** лечится шинированием в течение 6 недель. Оперативного лечения стараются избегать, если нет подвывиха.
- **Подногтевая гематома:** дренируют при наличии болей через отверстие в ногтевой пластинке, выполненное раскаленной иглой.

- **Повреждение матрикса:** по косметическим показаниям удаляют ногтевую пластинку и восстанавливают матрикс под оптическим увеличением тонкой нерассасывающейся нитью.
- **Вывих ногтевой пластинки** возникает при переломах I типа по классификации Salter-Harris у детей (перелом Seymour). Очищают и репонируют, восстанавливают ногтевое ложе.
- **Переломы диафиза со смещением:** Закрытые переломы с выраженным смещением, приводящим к деформации ногтевого ложа или вывиху ногтевой пластинки подлежат закрытой репозиции. Возможна их чрескожная фиксация спицей Киршнера в случае нестабильности. Желательно не фиксировать сустав.
- **Открытое повреждение кончика пальца/ногтевого ложа** – выполняют хирургическую обработку, восстановление ногтевого ложа/кожи с использованием подходящего шовного материала. Стабилизация перелома осуществляется с использованием минимального количества металлоконструкций, чтобы уменьшить риск инфекционных осложнений.
- **Отрыв сухожилия глубокого сгибателя:** выполняют трансоссальный шов – реинсерцию сухожилия к ногтевой фаланге, возможно, с применением якорных фиксаторов.

ОСЛОЖНЕНИЯ КОНСОЛИДАЦИИ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КИСТИ (D)

Деформации (неправильно сросшиеся переломы)

Несращения (ложные суставы)

Дефекты

Причины:

неправильное лечение (неправильный выбор методики, не соблюдение методики)

отсутствие лечения

нарушение режима

инфекции

нарушения кровоснабжения

Диагностика

Рентгенологическое исследование [52](2+)

КТ

Лечение: при наличии клинической симптоматики и жалоб только хирургическое лечение [20](2-).

Деформации пястных костей и фаланг

Выполнение корригирующей остеотомии и фиксация. В случаях укорочения кости после остеотомии выполняется костная аутопластика или аллопластика.

Фиксация спицами, на костными конструкциями, аппаратами внешней фиксации.

Ложные суставы пястных костей и фаланг

В случаях достаточной костной массы после резекции ложного сустава выполняется функционально стабильная фиксация (на костные конструкции с угловой стабильностью винтов, АВФ)

При клинически значимом дефиците кости, недостатке длины выполняется костная аутопластика [37](3), функционально-стабильная фиксация.

Дефекты пястных костей и фаланг

Выполняется костная аутопластика дефекта. В редких случаях скомпрометированной кости, значительных размеров дефекта, отрицательных результатах выполненной ранее костной пластики возможно выполнение восполнение дефекта кровоснабжаемыми трансплантатами. При обширных дефектах: трансплантат лучевой кости на дистальной сосудистой ножке (лучевом сосудистом пучке), при множественных дефектах пястных костей - свободный кровоснабжаемый трансплантат из гребня подвздошной кости.

БУДУЩЕЕ В РАЗВИТИИ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ КИСТИ И ЗАПЯСТЬЯ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Консервативное лечение: представляет собой главным образом различные виды иммобилизации. В данной области отмечается развитие материалов для шинирования и иммобилизации.

Хирургическое лечение: совершенствование методик направленное на снижение инвазивности самого вмешательства при более надежной фиксации поврежденных костей и более активной хирургической тактике. Соответствующие модификации погружных конструкций, применение биodeградируемых материалов.

Реабилитационное лечение: сложность в понимании биомеханики кисти диктует формирование узкой специализации среди врачей восстановительной медицины, занимающихся т.н. "терапией кисти".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ACOEM (American College of Occupational and Environmental Medicine) PRACTICE GUIDELINES, Williams & Wilkins, 2002, 22p.
- Barton NJ. Experience with scaphoid grafting. *J Hand Surg.* 1997;22B:153–160
- Beredjiklian P. Small finger metacarpal neck fractures. *J Hand Surg Am.* 2009;34(8):1524–1526
- Bishop A.T., Beckenbaugh R.D. Fracture of the hamate hook *Journal of Hand Surgery* Volume 13, Issue 1 , January 1988 Pages 135-139,
- Boyer MI, von Schroeder HP, Axelrod TS. Scaphoid nonunion with avascular necrosis of the proximal pole. Treatment with a vascularized bone graft from the dorsum of the distal radius. *J Hand Surg.* 1998;23B:686–690
- Cambell W.C., Canale S.T., Beaty J.H. CABBELL`S OPERIVE ORTHOPAEDICS, Eleventh Edition, Vol. 4, Mosby. Elsevier, 2008, 4899p.
- Chim H , Teoh L , Yong F . Open reduction and interfragmentary screw fixation for symptomatic nonunion of distal phalangeal fractures. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33(1):71–76
- Chung K.C. OPERATIVE TECHNIQUES: HAND AND WRIST SURGERY, 1st ed, vol.1, “Saunders. Elsevier”, 2008, 1136p.
- Clifton Meals, Roy Meals, Hand Fractures: A Review of Current Treatment Strategies, *Journal of Hand Surgery*, Volume 38, Issue 5, May 2013 P 1021-1031
- EXTREMITY FRACTURE CASE MANAGEMENT GUIDELINES Prepared for The Workplace Health, Safety and Compensation Commission of New Brunswick, E Gozna, 2000, 73p.
- Fernandez DL, Egli S. Non-union of the scaphoid. Revascularization of the proximal pole with implantation of a vascular bundle and bone-grafting [see comments]. *J Bone Joint Surg.* 1995;77A:883–893
- Fernandez DL. Anterior bone grafting and conventional lag screw fixation to treat scaphoid nonunions. *J Hand Surg.* 1990;15A:140–147
- Figl M, Weninger P, Hofbauer M, Pezzei C, Schauer J, Leixnering M. Results of dynamic treatment of fractures of the proximal phalanx of the hand. *J Trauma.* 2011;70(4):852–856
- Filan SL, Herbert TJ. Herbert screw fixation of scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg.* 1996;78B:519–529
- Finsen V. Suzuki's pins and rubber traction for fractures of the base of the middle phalanx. *J Plast Surg Hand Surg .* 2010;44(4–5):209–213

- Francis X. McGuigan, Randall W. Culp Surgical treatment of intra-articular fractures of the trapezium *Journal of Hand Surgery* Volume 27, Issue 4 , July 2002 Pages 697-703
- Green D.P., Hotchkiss R.N., Pederson W.C., Wolfe S.W. GREEN'S OPERATIVE HAND SURGERY, Fifth edition, Vol.1, Elsevier Inc., 2005, 1160p.
- Green DP. The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid nonunion. *J Hand Surg.* 1985;10A:597–605
- Guimberteau JC, Panconi B. Recalcitrant non-union of the scaphoid treated with a vascularized bone graft based on the ulnar artery. *J Bone Joint Surg.* 1990;72A:88–97
- Henry M. Variable pitch headless compression screw treatment of distal phalangeal nonunions. *Tech Hand Up Extrem Surg .* 2010;14(4):230S–233S
- Jones DB, Moran SL, Bishop AT, et al. Free-vascularized medial femoral condyle bone transfer in the treatment of scaphoid nonunions . *Plast Reconstr Surg .* 2010;125(4):1176–1184
- Jupiter J, Axelrod T, Belsky M. Fractures and dislocations of the hand. In: Browner B, Jupiter J editor. *Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction.* 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2009
- Kawai H, Yamamoto K. Pronator quadratus pedicled bone graft for old scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg.* 1988;70B:829–831
- Kiefhaber T, Stern P. Fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 1998;23(3):369–380
- Kneser U, Goldberg E, Polykandriotis E, et al. Biomechanical and functional analysis of the pins and rubbers tractions system for treatment of proximal interphalangeal joint fracture dislocations. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129(1):29–37
- Körting O, Facca S, Diaconu M, Liverneaux P. Treatment of complex proximal interphalangeal joint fractures using a new dynamic external fixator: 15 cases. *Chir Main.* 2009;28(3):153–157
- Lee S, Kim H, Lee K, Kim K, Choy W. Modified pull-out wire suture technique for the treatment of chronic bony mallet finger. *Ann Plast Surg* 2010;65(5):466–470
- Lucchina S, Badia A, Dornean V, Fusetti C. Unstable mallet fractures: a comparison between three different techniques in a multicenter study. *Chin J Traumatol.* 2010;13(4):195–200
- Mathoulin C, Brunelli F. Further experience with the index metacarpal vascularized bone graft. *J Hand Surg.* 1998;23B:311–317

- Mathoulin C, Haerle M. Vascularized bone graft from the palmar carpal artery for treatment of scaphoid nonunion. *J Hand Surg.* 1998;23B:318–323
- McAuliffe J. Dorsal fracture dislocation of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 2008;33(10):1885–1888
- Merrell GA, Wolfe SW, Slade JF. Treatment of scaphoid nonunions: quantitative meta-analysis of the literature. *J Hand Surg Am.* 2002;27(4):685–691
- Mohammed R, Farook M, Newman K. Percutaneous elastic intramedullary nailing of metacarpal fractures: surgical technique and clinical results study. *J Orthop Surg Res.* 2011;6:37
- Moran R, Curtin J. Scaphoid fractures treated by Herbert screw fixation. *J Hand Surg.* 1988;13B:453–455
- Nakamura R, Horii E, Watanabe K, Tsunoda K, Miura T. Scaphoid non-union: factors affecting the functional outcome of open reduction and wedge grafting with Herbert screw fixation. *J Hand Surg.* 1993;18B:219–224
- Norman A, Nelson J, Green S. Fractures of the hook of hamate: Radiographic signs. *Radiology.* 1985;154:49–53
- Özçelik I, Kabakas F, Mersa B, Purisa H, Sezer I, Ertürer E. Treatment of nonunions of the distal phalanx with olecranon bone graft. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(5):638–642
- Ozer K, Gillani S, Williams A, Peterson S, Morgan S. Comparison of intramedullary nailing versus plate-screw fixation of extra-articular metacarpal fractures. *J Hand Surg Am.* 2008;33(10):1724–1731
- Parkinson RW, Hodgkinson JP, Hargadon EJ. Symptomatic non-union of the carpal scaphoid: Matti-Russe bone grafting versus Herbert screw fixation. *Injury.* 1989;20:164–166
- Ramoutar, D.N., Katevu, C., Titchener, A.G., Patel, A. Trapezium fracture - A common technique to fix a rare injury: A case report *Cases Journal* 2009 2 (9) , art. no. 8304
- Rhee S, Lee S, Lee S, Kim J, Baek G, Lee Y. Prospective multicenter trial of modified retrograde percutaneous intramedullary Kirschner wire fixation for displaced metacarpal neck and shaft fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2012;129(3):694–703
- Robbins RR, Ridge O, Carter PR. Iliac crest bone grafting and Herbert screw fixation of nonunions of the scaphoid with avascular proximal poles. *J Hand Surg.* 1995;20A:818–831
- Sakuma M, Nakamura R, Imaeda T. Analysis of proximal fragment sclerosis and surgical outcome of scaphoid non-union by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg.* 1995;20B:201–205

- Schuind F, Haentjens P, Van Innis F, Vander Maren C, Garcia-Elias M, Sennwald G. Prognostic factors in the treatment of carpal scaphoid nonunions. *J Hand Surg.* 1999;24A:761–776
- Shah J, Jones WA. Factors affecting the outcome in 50 cases of scaphoid nonunion treated with Herbert screw fixation. *J Hand Surg.* 1998;23B:680–685
- Smith K, Helm R, Tonkin MA. The Herbert screw for the treatment of scaphoid fractures. *Ann Chir Main Memb Super.* 1991;10:556–563
- Stanton J, Dias J, Burke F. Fractures of the tubular bones of the hand. *J Hand Surg Eur Vol .* 2007;32(6):626–636
- Stadius Muller M, Poolman R , van Hoogstraten M, Steller E. Immediate mobilization gives good results in boxer's fractures with volar angulation up to 70 degrees: a prospective randomized trial comparing immediate mobilization with cast immobilization. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123(10):534–537
- Strickland J.W., Graham T. *The Hand "Lippincott Williams & Wilkins",* 2004, 503 p.
- ten Berg P , Ring D . Patients lost to follow-up after metacarpal fractures. *J Hand Surg Am.* 2012;37(1):42–46
- Trumble TE. Avascular necrosis after scaphoid fracture: a correlation of magnetic resonance imaging and histology. *J Hand Surg.* 1990;15A:557–564
- Tuncer S , Aksu N , Dilek H , Ozkan T , Hamzaoglu A . Fractures of the fingers missed or misdiagnosed on poorly positioned or poorly taken radiographs: a retrospective study. *J Trauma.* 2011;71(3):649–655
- Vigler M, Aviles A., Lee S.K. Carpal Fractures Excluding the Scaphoid *Hand Clinics* Volume 22, Issue 4, November 2006, Pages 501–516
- Warwick D., Dunn R., Melikyan E., Valdher J. *HAND SURGERY,* Oxford university press, 2009, 635p.
- Weinstein L.P., Hanel D.P., *METACARPAL FRACTURES//Journal Of The American Society For Surgery Of The Hand,* vol. 2, N 4, nov. 2002, P.168-180.
- Yuceturk A, Isiklar ZU, Tuncay C, Tandogan R. Treatment of scaphoid nonunions with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. *J Hand Surg.* 1997;22B:425–427