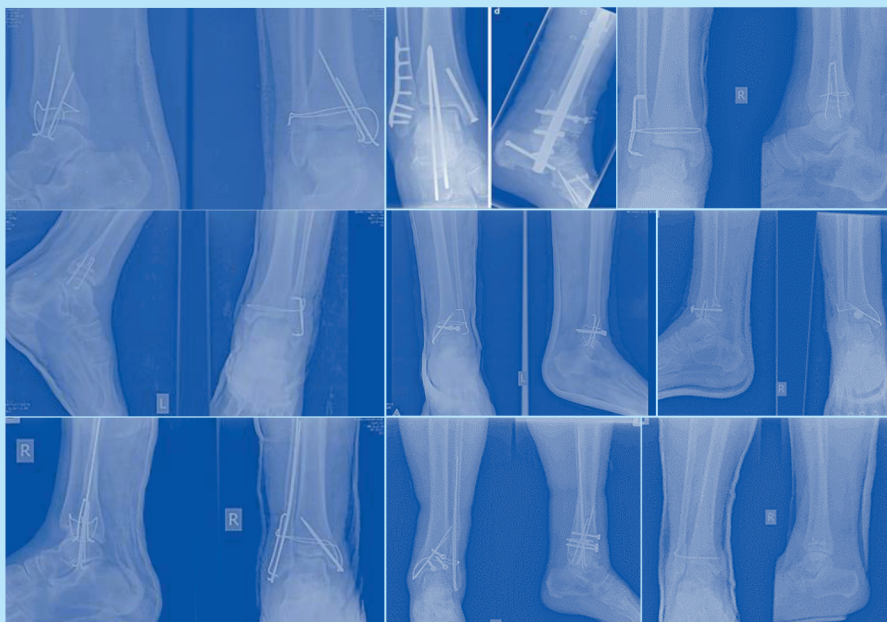


УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПРИ СЛОЖНЫХ ПЕРЕЛОМАХ ЛОДЫЖЕК

Учебное пособие



Астана, 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАО «Медицинский университет Астана»

Б. О. Толеуханов, М.Т. Абильмажинов, Ж.М.Койшибаев,
Б.К. Малик, Т.Н. Тургумбаев, Б.Ж. Изтуров,
А.А. Долгов, Д.В. Шварц

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ПРИ СЛОЖНЫХ ПЕРЕЛОМАХ
ЛОДЫЖЕК**

Учебное пособие
для резидентов

Астана, 2022 г.

УДК 617.3

ББК 54.58

У76

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Н. Касымжанов - доцент кафедры детской хирургии НАО «МУА», к.м.н.
(г. Астана)

Н.К. Мурсалов – заведующий отделением травматологии №5 ННМЦ имени
академика Батпенова Н.Д., к.м.н. (г. Астана)

Б.Е. Тулеубаев – ассоциированный профессор кафедры хирургических болезней
НАО «МУК», д.м.н. (г. Караганда)

**Толеуханов Б.О., Абилямжинов М.Т., Койшибаев Ж.М., Малик Б.К.,
Тургумбаев Т.Н., Изтуров Б.Ж., Долгов А.А., Шварц Д.В.**

**Усовершенствованное хирургическое лечение при сложных переломах
лодыжек.** Учебное пособие. – г. Астана, 2022 г. – 80 с.

ISBN 978-601-244-388-2

В учебном пособии отражены анатомические особенности голеностопного сустава, методы математического моделирования при изучении биомеханики при опоре и движении необходимые при диагностике и определении тактики лечения сложных переломов лодыжек и повреждении связок. Приведены новые биомеханический обоснованные способы остеосинтеза переломов лодыжек и восстановления повреждений связок голеностопного сустава. Описана методика комбинированного остеосинтеза лодыжек спицами и проволокой дополненная скобами с успехом применяемая травматологами и ортопедами в последние четыре десятилетия благодаря профессору А.Ж. Абдрахманову. Учебное пособие предлагается для резидентов.

УДК 617.3

ББК 54.58

Утверждено и рекомендовано к изданию Комитетом по обеспечению качества образовательных программ университета НАО «Медицинский университет Астана» в качестве дополнительной учебной литературы.

Протокол №.6 от «30»июня 2022 года

**@ Толеуханов Б. О., Абилямжинов М.Т., Койшибаев Ж.М.
Малик Б.К. Тургумбаев Т.Н., Изтуров Б.Ж., Долгов А.А., Шварц Д.В. 2022 год**

ISBN 978-601-244-388-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень сокращений	4
Понятия, используемые в учебном пособии	4
Введение	5
1. Анатомия голеностопного сустава	7
2. Биомеханика переломов лодыжек	17
3. Классификация переломов лодыжек	23
4. Клинико-рентгенологическое обследование	30
5. Методы лечения сложных переломов лодыжек	37
6. Методика комбинированного остеосинтеза лодыжек спицами и проволокой	54
7. Усовершенствованное хирургическое лечение при сложных переломах лодыжек	56
Заключение	67
Тестовые задания	68
Ответы на тестовые задания	76
Библиографический список	77

Перечень сокращений

ГСС – голеностопный сустав

ДМС – дистальный межберцовый синдесмоз

АО-ASIF – Ассоциация остеосинтеза/Ассоциация по изучению внутренней фиксации от англ. Association for the study of internal fixation, ASIF

Понятия, используемые в учебном пособии

«Три кортикальные» винты – винты, проходящие через три кортикальных слоя двух костей для снижения жесткости фиксации и создания микроподвижности сочленяющихся поверхностей.

«Спонгиозные» винты – винты для блокирующих пластин с конусообразной винтовой нарезкой на головке, при завинчивании блокируют пластину.

«Маллеолярные» винты – винты лодыжечные, само нарезающиеся.

Биодеградируемые материалы (БДМ) – имплантаты из рассасывающегося материала, на ранней стадии поддерживают фиксацию, со временем постепенно рассасываются.

Супинация – вращение кнаружи.

Пронация – вращение внутри.

Абдукция – отведение.

Эверсия – поворот внутреннего края стопы в подошвенном направлении.

Инверсия – подъем внутреннего края стопы в тыльном направлении.

Реверсия – обратное направление.

Экстензия – вытягивание, выпрямление.

Дорсифлексия – разгибание стопы.

Плантарная флексия – сгибание стопы.

ВВЕДЕНИЕ

Всегда вызывали спор попытки определения однозначного подхода к лечению сложных переломов лодыжек, а публикации на данную тему не уменьшаются. Связано это с высокой частотой травм и результатами лечения в этой области – они находятся на 4 месте после всех травм головы, предплечья и стопы, наблюдаются чаще у трудоспособных лиц от 20 до 60 лет и составляет 81,5%. Страдают от 100 до 200 человек на 100 000 населения в год, среди всех переломов они составляют 9%, отмечается высокий уровень неблагоприятных исходов лечения – от 8% до 30%.

По мнению большинства исследователей, основные причины этой проблемы следующие: а) при обследовании не выявленные повреждения дельтовидной связки и ДМС; б) недостаточное восстановление целостности сустава – не устранены смещения малоберцовой кости, подвывих стопы и разрыв синдесмоза; в) нестабильный синтез, приводящий к вторичному смещению (Горбатов Р.О. 2015., Евсеев В.И. 2019).

Оперативный метод всегда являлся методом выбора при лечении этих тяжёлых травм, но при определении показаний к нему имеются разногласия. Большинство выбирало показаниями к операции безуспешные попытки сопоставить кости и отсутствие эффекта от консервативного лечения. Раньше для синтеза лодыжек применяли чаще всего напоявину трубчатые пластины с маллеолярными винтами, накладывали небольшие пластины с изогнутым элементом в виде зубца, болт-стяжки. Сейчас применяют блокирующие пластины с угловой стабильностью, антискользкие пластины с техникой стягивающего винта и синдесмозными винтами TightRope – системой фиксации при повреждениях ДМС, изделия с памятью формы тела и био-деградируемые материалы (БДМ).

Учебное пособие представит анатомо-функциональные особенности голеностопного сустава, биомеханическую характеристику, диагностику, методы оперативного лечения при сложных переломах лодыжек, комбинированный остеосинтез спицами и проволокой, разработанный профессором А.Ж. Абдрахмановым в середине 70-х годов (Абдрахманов А.Ж. 1977). Его рекомендации принесли неоценимую пользу в лечении таких пациентов практическим врачам северных регионов Казахстана, а после публикации в двух журналах СССР помогли советским и даже американским коллегам. В условиях совершенствования системы АО и появления других металлоконструкций его методом продолжают пользоваться. На усмотрение хирурга при необходимости можно дополнить «П»-образ-

ными скобами, изготовленными из спиц Киршнера соответствующих размеров, под проволочными петлями, обеспечивающими большую стабильность фиксации и физиологичную компрессию.

Изложенный в пособии материал поможет искушенному читателю оценить, насколько важно применение законов теоретической механики и математического моделирования; увидеть преимущества и недостатки одних обоснованных методов лечения над другими.

1. Анатомия голеностопного сустава

Без голеностопа представить человека невозможно - на нем лежит функция обеспечения подвижности всего тела, поэтому Фарабейф называл его «Королем» суставов стопы – справляется с большей нагрузкой на единицу площади. Это крупный одноосный сложный сустав – разновидность блоковидного винтообразного сустава с амплитудой движения до 80°. Опора и амортизация при движении человека лежит на прочном и эластичном суставном хряще костного каркаса в стабильном сочленении для распределения правильной нагрузки.

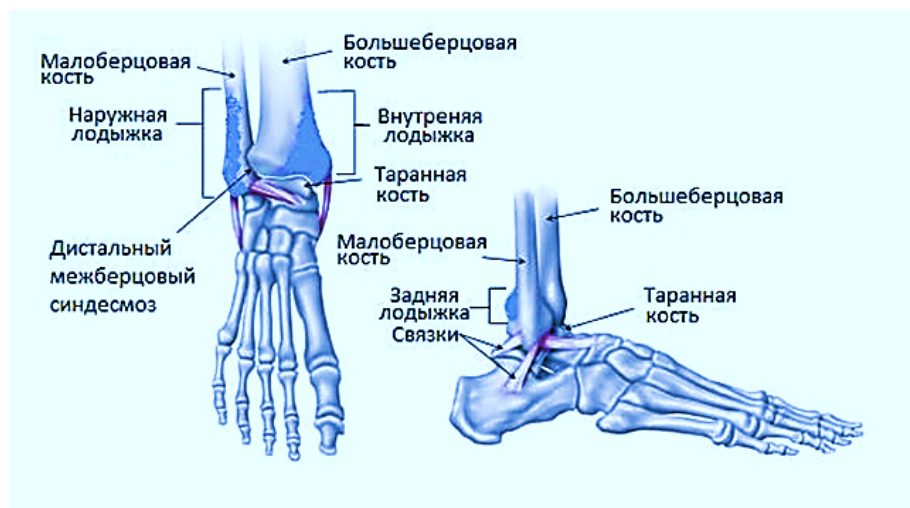


Рисунок 1 - Схема голеностопного сустава с обозначениями костей

Сочленение образовано анатомической вилкой-аркой с неправильной закругленной четырехугольной формой дистального метаэпифиза костей голени с зафиксированным в нем головкой таранной кости в соответствии с рисунком 1. Таранная кость состоит из головки, шейки, двух отростков – заднего и бокового. Верхняя часть тела тарана имеет форму блока, состоит из медиального и латерального валов с неглубокой вырезкой между ними. Арка представлена латеральной и медиальной лодыжками: ее выступающими контурами кнаружи и внутри, спереди и сзади, условно названные спереди – передние, сзади – задние лодыжки. Медиальная лодыжка имеет угол 30° к перпендикуляру голени. Латеральная

лодыжка к оси эпифиза голени образует угол 90° - 110° , медиальная лодыжка 110 - 120° .

В нижней трети большеберцовой кости по наружной поверхности продольно имеется выемка – малоберцовая вырезка, образована передними и задними бугорками. Постепенно кверху они соединяются и образуют утолщение – межкостный гребень. Все связочные образования на дне вырезки между бугорками именуются дистальным межберцовым синдесмозом (ДМС): а) межкостная перепонка голени, б) передняя межберцовая связка, в) задняя межберцовая связка, г) поперечная связка. ДМС эластично стабилизирует вилку голеностопного сустава, создавая возможность лишь небольшого движения малоберцовой кости, необходимого для полноценной функции голеностопного сустава, то есть позволяет свободно ходить таранной кости в вилке сустава при сгибании и разгибании стопы. Таранная кость прочно удерживается в вилке голеностопного сустава связками, к ней не прикрепляется ни одна мышца, движения ее пассивны, имеет неправильную форму – на 2 - 4 мм шире в своей передней части по сравнению с задней, поэтому в зависимости от того, в каком положении находится стопа – в состоянии сгибания или разгибания, эти связки допускают взаимное расхождение вилки до 4 мм (Шабанов А.Н. 1971., Harold E., 2007).

По задней поверхности латеральной лодыжки в бороздке проходят головки сухожилий задней порции мышечной массы. Наружно-боковые волокна связок интимно вплетены в надкостницу снаружи, изнутри латеральная лодыжка выполнена хрящом для создания наружного бокового суставного пространства с таранной костью. По своим контурам задняя лодыжка, образуя значительную по объему и массивную часть сустава сужается сзади. Суставная арка посередине имеет вал, разделяющий ее на две неодинаковые половины, определяющие направления движения при сгибании и разгибании стопы. Дистальная суставная поверхность большеберцовой кости с внутренней лодыжкой фиксируется связками между собой и к стопе представленными на рисунках 2 - 4 .

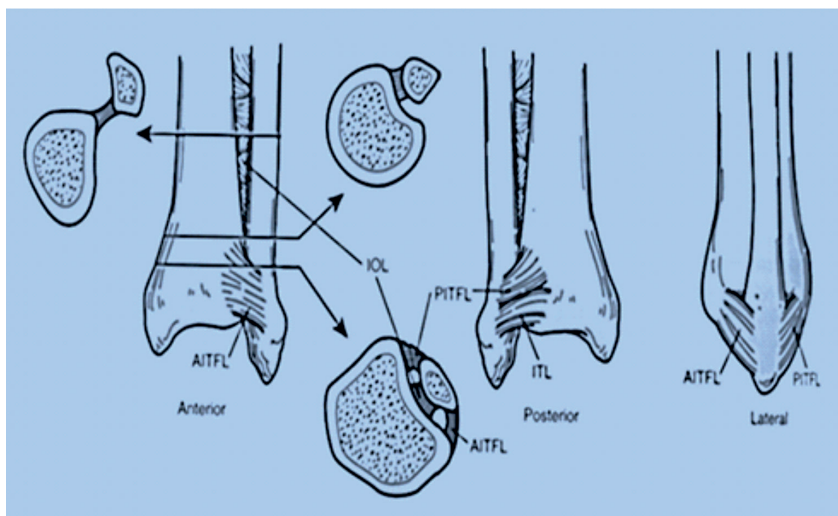


Рисунок 2 - Дистальный межберцовый синдесмоз голеностопного сустава: передняя межберцовая, задняя межберцовая связки и межкостная перепонка голени

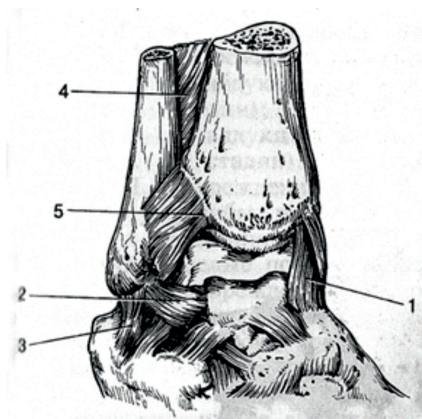


Рисунок 3 - Голеностопный сустав и его связки; вид сзади. 1 – межкостная перепонка голени; 2 – задняя межберцовая связка; 3 – поперечная связка; 4 – задняя таранно-малоберцовая связка; 5 – пяточно-малоберцовая связка; 6 – задняя берцово-таранная связка; 7 – большеберцово-пяточная связка

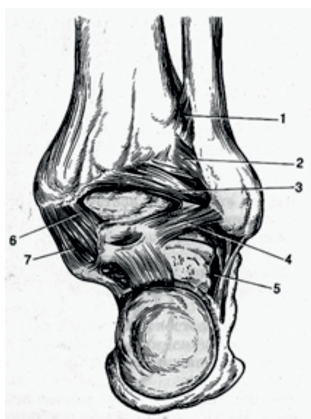


Рисунок 4 – Голеностопный сустав и его связки; вид спереди. 1 – дельтовидная; 2 – передняя таранно-малоберцовая; 3 – пяточно-малоберцовая связка; 4 – межкостная перепонка голени; 5 – передняя меж берцовая связка

Латеральная лодыжка соединена с костями стопы тремя связками: передней таранно-малоберцовой, пяточно-малоберцовой и задней таранно-малоберцовой. Медиальная лодыжка соединяется мощной дельтовидной связкой с ладьевидной, таранной и пяточной костями, образуя внутреннюю боковую связку голеностопного сустава. Дельтовидная связка состоит из поверхностной и глубокой частей (рис. 5,6).

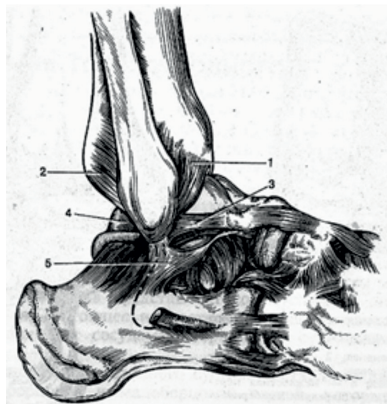


Рисунок 5 – Голеностопный сустав и его связки; вид снаружи. 1 – передняя меж берцовая связка; 2 – задняя меж берцовая связка; 3 – передняя таранно-малоберцовая связка; 4 – задняя таранно-малоберцовая связка; 5 – пяточно-малоберцовая связка

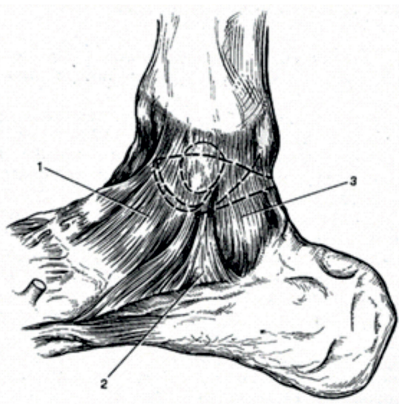


Рисунок 6 – Голеностопный сустав и его связки; вид изнутри. 1 – передняя большеберцово-таранная связка; 2 – большеберцово-пяточная связка; 3 – задняя большеберцово-таранная связка

Поверхностную часть формируют передняя большеберцово-ладьевидная, большеберцово-пяточная и задняя большеберцово-таранная. Глубокая часть связки представлена либо одной общей большеберцово-таранной связкой, либо двумя отдельными большеберцово-таранными связками (передней и задней).

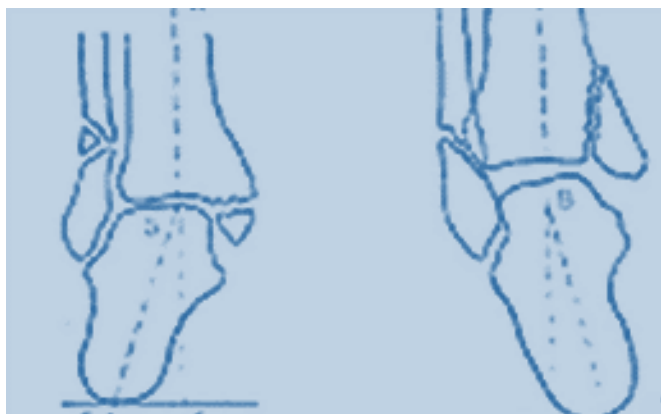
Полость ГСС сообщается иногда с полостями предплюсны, составляет около 30 куб. см. Объем движений зависит от прилагаемых усилий и находится в диапазоне от 60° до 90°. Подошвенное сгибание до 50°, тыльное до 20°–25°. При подошвенном сгибании ось скошена поэтому стопа приводится и супинируется, при тыльном сгибании отводится и пронируется. Эверсия и инверсия стопы являются функцией подтаран-

ного сустава, составляют в среднем 10 и 25° соответственно. В силу индивидуальных биомеханических и анатомических особенностей голеностопного сустава у каждого индивидуума дорсифлексия – отведение – эверсия, так и плантарная флексия – приведение – инверсия образованы сочетанными действиями.

Имеются определенные анатомические особенности, связанные с шириной, переднезадними размерами и длиной. Их называют индекс ширины ГСС, индекс медиальной лодыжки и индекс таранной. Расширенный и укороченный ГСС человека имеет небольшие лодыжки с высоким тараном. И наоборот: удлинённый и суженный ГСС владеет мощными лодыжками с низким тараном.

Приложение сил при сложных переломах лодыжек прямое и не прямое – превышающее несущую способность кости, величину энергии физиологических нагрузок; от этого и зависят особенности повреждений ГСС, то есть от законов статики и динамики. У молодых людей кости прочные, детская кость пластичная – чаще не ломается, пожилым прочность костей приходится укреплять из-за остеопороза. Энергию травмирующей силы можно предположить, учитывая обстоятельства травмы, возраст, характер перелома. Многооскольчатые переломы и значительные травмы окружающих тканей предполагают более высокую энергию и сложную линию перелома (Каплан А.В., 1979., Хорошков С.Н. 2008).

Особое значение принадлежит кости, препятствующей патологической подвижности стопы кнаружи – наружной лодыжке. Желание отвести ногу возникает при не прямом сильном внезапном движении стопы, этому препятствует неподвижное состояние навстречу – возникает абдукция и эверсия, стопа пронирруется и отклоняется кнаружи. При приведении стопы наступает супинация и поворот кнутри – происходит аддукция и инверсия. Зачастую при не прямом воздействии происходит отведение стопы с поворотом ее внутрь либо кнаружи – реверсия; полностью зависит от патологических избыточных движений стопы, вне предела от нормы объема движений. Поэтому, в зависимости от направления силы воздействия, выделяют пронационные и супинационные, подошвенные и тыльные механизмы переломов в соответствии с рисунком 7.



А

Б

Рисунок 7 – Схематичное изображение костей в зависимости от направления травмирующей силы: А) пронационно-абдукционные и Б) супинационно-аддукционные

У людей, у которых узкий и длинный ГСС, низкий и плоский таран и широкие короткие внутренние лодыжки установка стопы имеет большую пронационную установку, поэтому у них чаще ломаются лодыжки, что и представлено на рисунке 8 (Шидловский И.С., Михайлов Г. А.).

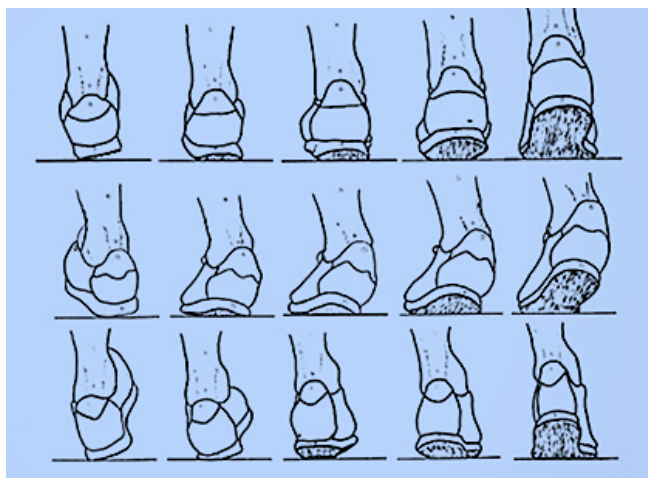


Рисунок 8 – Схематичное изображение «пронационных» установок стопы: сверху вниз – нейтральная, избыточная и гипопронация

По данным А.П. Николаева в норме стопа без нагрузки, физиологически, имеет положение несколько вальгированное в соответствии с рисунком 9 - это одна из «рессорных» приспособлений организма и обеспечивает плавную и пружинящую походку. На рисунке 9 пунктиром показано при увеличении нагрузки (стояние на одной ноге, ходьба с переносом тяжести тела на одну ногу) еще более вальгусное положение стопы.

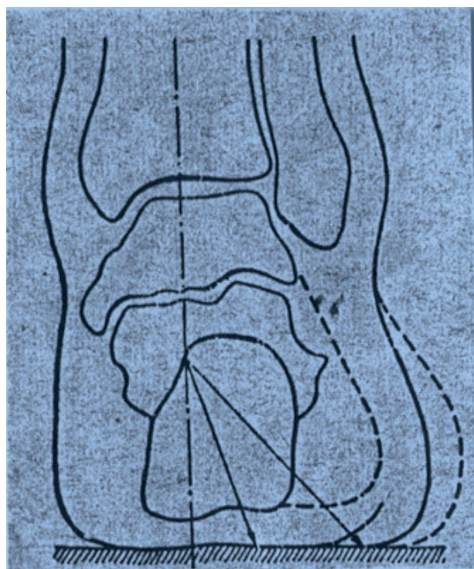


Рисунок 9 – Положение стопы в норме и при усиленной нагрузке по А.П. Николаеву – пунктиром показано увеличение отклонения от оси при пронации

Важно то, что вальгированное положение стопы зависит от вальгусного положения пяточной кости, а не таранной. Для чрезмерной, более физиологической пронации стопы с участием таранной кости, необходима большая сила, превышающая пределы упругости связок, фиксирующих стопу. По данным П.А Куприянова сгибание в голеностопном суставе представляет собою одновременно и ротацию, и отведение стопы из-за особого строения таранной кости как – «винт», а вилка голеностопного сустава – как «гайка», центр ротационного движения проходит по оси малоберцовой кости как на рисунке 10. Поэтому встречаются сочетания механизмов пронации и ротации при травмах.

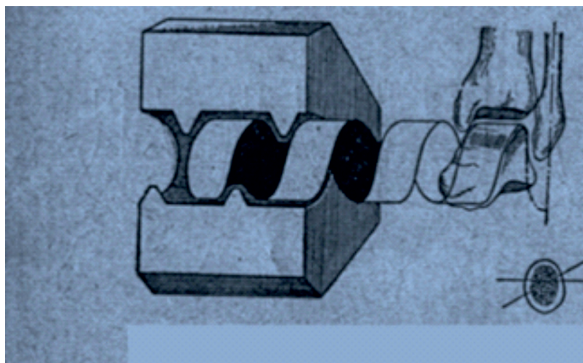


Рисунок 10 – Сравнение голеностопного сустава с моделью «винт-гайка» по П.А.Куприянову

Вследствие этого при травмах при тыльном сгибании стопы происходит перелом наружного края большеберцовой кости с разрывом межберцового сочленения от распирающего воздействия расширенного переднего края таранной кости, входящего при тыльном сгибании в вилку голеностопного сустава с одновременным скручиванием стопы, механизмы представлены на рисунках 11,12.

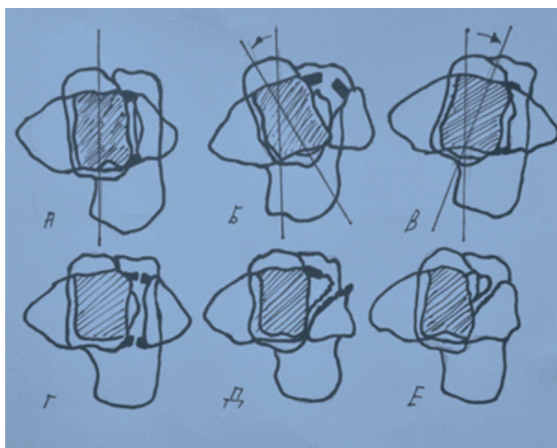


Рисунок 11 – На схеме представлен механизм разрыва межберцового сочленения: а) норма - положение; б) разрыв передней связки синдесмоза; в) разрыв задней связки синдесмоза; г) разрыв обеих связок; д) перелом наружной лодыжки без повреждения межберцового сочленения; е) перелом наружного края большеберцовой кости

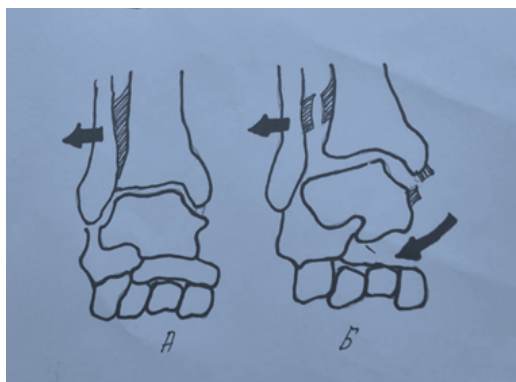


Рисунок 12 – Механизм разрыва связок межберцового соединения:
 а) избирательная нагрузка на связки межберцового сочленения не вызывает ее разрыва при сохранности дельтовидной связки; б) они повреждаются только после разрыва дельтовидной связки

Стабильность ГСС – это правильные анатомические взаимоотношения между костями сустава и зависит от четырех групп костей и связок: 1) наружная лодыжка и наружные боковые связки; 2) внутренняя лодыжка и внутренняя боковая связка; 3) передняя связка синдесмоза и ее костные прикрепления; 4) задняя связка синдесмоза и задний край большеберцовой кости, представленных на рисунке 13.

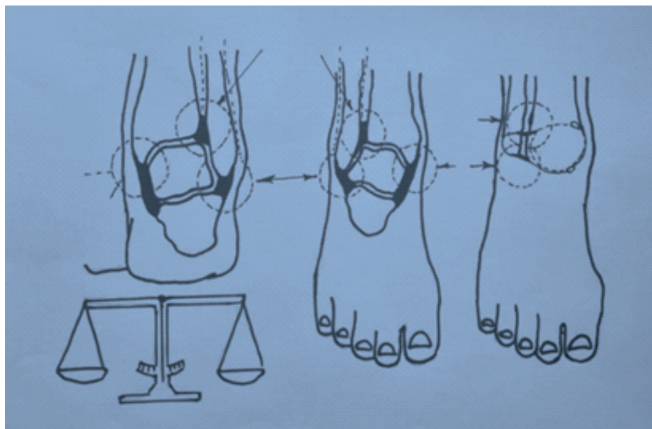


Рисунок 13 - Равновесие стабильности ГСС: 1 – наружная лодыжка и наружные боковые связки; 2 – внутренняя лодыжка и внутренняя боковая связка; 3 – передняя связка синдесмоза и ее костные прикрепления; 4 – задняя связка синдесмоза и задней край большеберцовой кости

От нарушения этих структур в травмированном ГСС в зависимости от тяжести повреждения тканей зависит весь спектр нестабильности. Стабильность поддерживается если повреждена одна из этих групп. Такие пациенты, по статистике, встречаются в 80% – 85% случаях. Нестабилен при повреждении двух и более групп сустава – в 15% – 20% случаях (Inman V.T. 1976, Schatzker J., Tile ML, 1987).

2. Биомеханика переломов лодыжек

На частоте травм в голеностопном суставе сказываются не только анатомические, но и биомеханические особенности. Биомеханика – наука, изучающая живой организм с точки зрения точных наук – математики, механики, сопротивления материалов. Для живых организмов специальных законов механики не существует. Приблизить механику к живому люди пытались со времен Аристотеля и только в последнее столетие удалось это сделать. Стали проводиться в норме и патологии исследования механической функции костей и суставов в технических понятиях – насколько изменения оптимальны и как они реагируют во всем теле, тем более как сохраняются и воспроизводятся. В этой связи выделяют общую, частную и гистомеханику. Общая биомеханика изучает статические, кинематические и кинетические явления при движении в организме. Частная биомеханика анализирует функции органов и систем, механическое объяснение деформаций, повреждений. Микроскопические изменения тканей при травме или нагрузке рассматривает гистомеханика. В попытках воспроизведения прочных биологических тканей, устойчивых к механическим нагрузкам, отмечается стремительное развитие математического моделирования живых систем и биосопромата.

Подробно изучил и привел характеристики некоторых тканей на прочность и деформацию в своих работах Rauber. Он приводит такие данные – трубчатая кость на растяжение прочна на 9,25–12,41 кг/мм², на сжатие – 12,56–16,8 кг/мм², на кручение 8 кг/мм². Губчатая кость прочна на – 0,84–0,96 кг/мм². Им рассчитан коэффициент эластичности костного хряща – 3,888 – 5,833; коэффициент упругости костной ткани – 1871–2560, коэффициент эластичности сухожилий 166,93. Приведены данные о эластичности костного хряща относительно сухожилия в 43 раза, свидетельствующие о хорошей функции фиксации связок в суставах.

В своих исследованиях Tittel выявил прочность кости на эластичность в 130000 кг/см²; прочность кости на разрыв 1700 кг/см²; прочность кости на сгибание 1800 кг/см²; прочность кости на сдавление 1500 кг/см². Отсюда вывод: упругость костной ткани в 20 раз превышает упругость связок, обеспечивающее им значительное сопротивление силам растяжения.

Голеностопный сустав – анатомическая система, работающая по механическим законам прочности и движения для стабилизации туловища

на стопе в динамике, где длина наружной лодыжки обеспечивает значительную защиту. На схеме ГСС представленной в рисунке 14, в прямой проекции таранная кость фиксирована обеими лодыжками, образована согнутой суставной поверхностью большеберцовой кости; а в боковой проекции - выпуклой суставной поверхностью блока таранной кости и представлены двумя правильными окружностями. Первая из них составляет $1/6$ части, вторая – $1/4$ части окружностей и сохраняет целостность с костями стопы и голени.



Рисунок 14 - Схема голеностопного сустава

В 1951 году Артболевский И.И. представил ГСС как незамкнутую кинематическую цепь в виде пространственного шарнирного механизма «изогнутая плоскость – цилиндр» с позиции теоретической биомеханики как класс–1, число условий связи $K=1$, число степеней свободы $W = 1$.

На рисунке 15 отражена биомеханическая схема кинематической пары «большеберцовая кость – таранная кость».

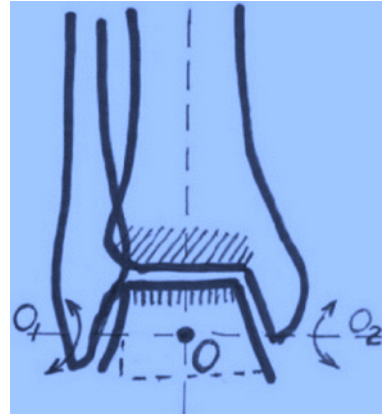


Рисунок 15 – Пространственный шарнирный механизм «изогнутая плоскость – цилиндр» с одной степенью свободы ($W = 1$): а – сагиттальная плоскость, б – фронтальная плоскость. Где: O – центр цилиндра; O_1 - O_2 – фронтальная ось вращения шарнира

Она может иметь, как пространственный подвижный механизм, относительно прямоугольной системы координат x, y, z пять степеней свободы: три поступательных и два вращательных движения, $W = 6 - S$, где S – число условий связи. При условии $S = 6$, то $W = 0$, кинематическая пара «большеберцовая кость – таранная кость» превращается в жесткое неподвижное соединение из двух звеньев. Когда $S = 0$, то $W = 6$, звенья кинематической пары «большеберцовая кость – таранная кость» не соприкасаются – будут два свободно движущихся независимых одно от другого тела в пространстве то кинематическая пара перестанет существовать.

В зависимости от постановки конкретной задачи взаимодействия звеньев кинематической пары при моделировании биомеханических повреждающих условий из шести возможных относительных движений звеньев кинематической пары голеностопного сустава могут быть исключены пять, четыре, три, два или одно движение. Исходя из этого, в кинематической паре «большеберцовая кость – таранная кость» число степеней при травмах варьирует от одного до пяти.

Чтоб определить возможные числа степеней свободы ГСС можно использовать структурную формулу пространственного механизма: $n = 6N - \sum_{i=1}^n P_i$, где N – число подвижных костей, P_i – число суставов

с данным количеством ограничений, i число ограничений степеней свободы.

Анатомическая вилка, капсула сустава и связки прочно удерживают таран от боковых смещений, возможные движения вокруг фронтальной оси в направлении тыльного и подошвенного сгибания только в сагиттальной плоскости. Объём движений определяется тормозящими свойствами самих суставных поверхностей, сумки, связок ГСС и мышц – антагонистов, представлен на рисунке 16.



Рисунок 16 - Представлены возможные движения в ГСС

Вращательные движения в ГСС практически невозможны в положении стоя на обеих параллельно поставленных стопах по J. Bernstein в связи с тем, что оси вращения обоих суставов не сливаются в одну линию, а сходятся (конвергируют) с образованием тупого угла.

На рисунке 17 представлена схема обеспечения продольного равновесия в статике – тыльное сгибание стопы тормозится вилкой ГСС, шейкой таранной кости и напряжением икроножной мышцы.

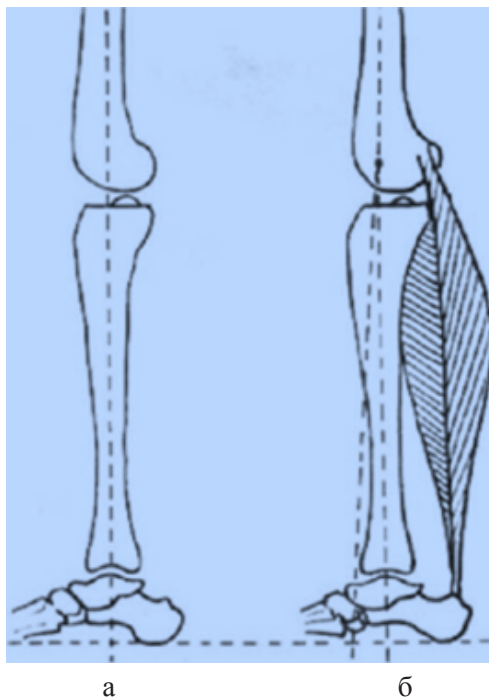


Рисунок 17 – Направление силы тяжести при: а) неустойчивом и б) устойчивом положениях голени направление силы тяжести

Отличает ГСС то, как будучи кинематически замкнутой парой, под действием веса тела сустав осуществляет взаимодействие суставных поверхностей большеберцовой арки и таранной кости, допускает только одно вращательное движение вокруг фронтальной оси, имеет одну степень свободы, на относительные движения каждого звена налагается пять ограничений, исключающих два поступательных и два вращательных движения, представленных на рисунке 18А.

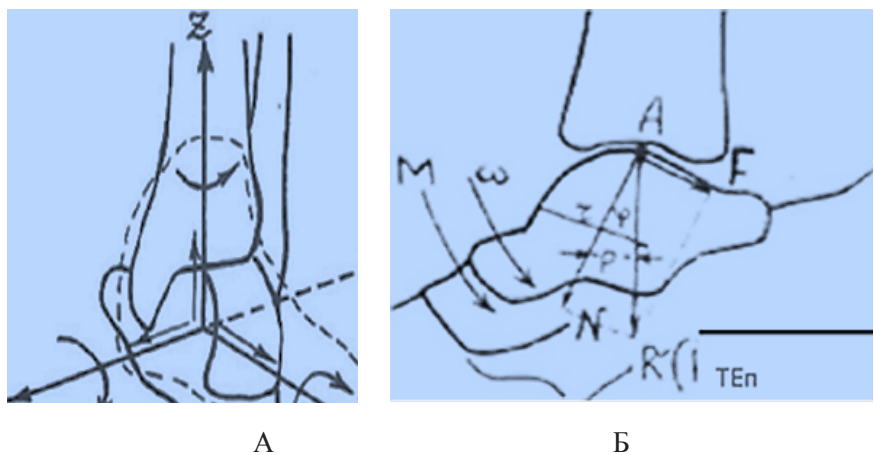


Рисунок 18 - Схемы ограничения свободы (А) и нагрузки (Б) движений в ГСС

Вся нагрузка на ГСС компенсируется при вращении стопы за счет таранной кости во фронтальной оси в сагиттальной плоскости. Вращательные движения суставных поверхностей таранной кости и костей голени при соприкосновении до точки А приводит к появлению силы трения, представленные на рисунке 18 Б. Соответственно – ответной реакцией будет сила F в точке А, искажающая норму N от величины R на угол трения (φ). Сила реакции R будет равна: $R = \sqrt{N^2 + F^2}$.

Учитывая все возможные направления вращательных и поступательных движений таранной кости и распирающее воздействие расширенного переднего края таранной кости, входящего при тыльном сгибании в вилку голеностопного сустава с одновременным скручиванием стопы в норму нужно предполагать столько же возможных в данных направлениях травматических повреждений.

При решении вопросов обеспечения биомеханически обоснованных оперативных восстановлений и стабилизациях различных по типу поврежденных лодыжек и связок выбранными фиксаторами необходимо опираться на все уровни стабильности в ГСС по отношению к межберцовому синдесмозу и таранной кости на всех уровнях и с каждой стороны повреждения (Баймагамбетов Ш.А., 1990., Евсеев В.И. 2019).

3. Классификации переломов лодыжек.

Все имеющиеся классификации переломов лодыжек делятся на три группы.

1 группа – анатомическая классификация, учитывает расположение линий переломов (однолодыжечные, двухлодыжечные и трехлодыжечные переломы, которые могут сопровождаться подвывихом или вывихом).

2 группа – основана на анатомии и биомеханике повреждений. Это классификации Danis-Weber и AO/ASIF делящие переломы на основные группы в зависимости от их расположения относительно дистального межберцового синдесмоза на 1) надсиндесмозные, 2) транс – чрезсиндесмозные и 3) подсиндесмозные.

3 группа – основана на биомеханике травмы - наиболее известна классификация Lauge-Hansen.

По классификации Danis-Weber делят на три типа (А, В, С) по отношению к межберцовому синдесмозу. В зависимости от тяжести повреждений связок и переломов лодыжек идет постепенное увеличение глубины травматизации от типа А к типу В и типу С.

Тип А – перелом малоберцовой кости на или ниже линии ГСС возможно повреждение связок медиальной лодыжки. Возможен перелом заднего или медиального края суставной поверхности большеберцовой кости, они иногда связаны с медиальной лодыжкой: чаще интактны. Возможен перелом заднего края б/б кости.

Тип В – перелом малоберцовой кости винтообразный или косой проксимально линии ГСС, возможен оскольчатый редко с повреждением дельтовидной связки (Lig. Deltoideum) и заднего края большеберцовой кости изолированно или с задне-боковым осколком в треугольнике Фолькманна с повреждением синдесмоза. При повреждении от линии сустава передний синдесмоз почти всегда повреждается с отрывным переломом в месте фиксации ее к кости, межкостная мембрана чаще целая. Возможен перелом заднего края б/б кости.

Тип С – перелом диафиза малоберцовой кости от синдесмоза до головки малоберцовой кости на любом уровне с повреждением дельтовидной связки. Задний край большеберцовой кости чаще отрывается в месте прикрепления синдесмоза, межберцовые связки всегда повреждаются с межкостной мембраной с осколками от мест их фиксации. Возможен перелом заднего края б/б кости.

Чаще применяется универсальная классификация переломов АО/ASIF с делением на три группы с их подгруппами по нарастанию тяжести повреждений по морфологии, уровням лечения и прогнозам на 9 групп: A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3.

При это каждая группа делится еще на 3 подгруппы - получается 27 подгрупп. A1 самый простой перелом с хорошим исходом, а C3 – самые сложные повреждения с худшими результатами лечения:

A – повреждения ниже линии ДМС, 1 – переломы наружной лодыжки; 2 – переломы внутренней лодыжки; 3 – переломы заднего края большеберцовой кости.

B – повреждения на линии ДМС, 1 – переломы наружной лодыжки; 2 – переломы внутренней лодыжки с повреждением или без разрыва Lig. Deltoideum; 3 – отрывные переломы заднего края большеберцовой кости.

C – все повреждения выше линии ДМС, 1 – переломы диафиза малоберцовой кости; 2 – сложные оскольчатые переломы малоберцовой кости; 3 – переломы проксимального отдела малоберцовой кости. Данная классификация представлена на рисунке 19.

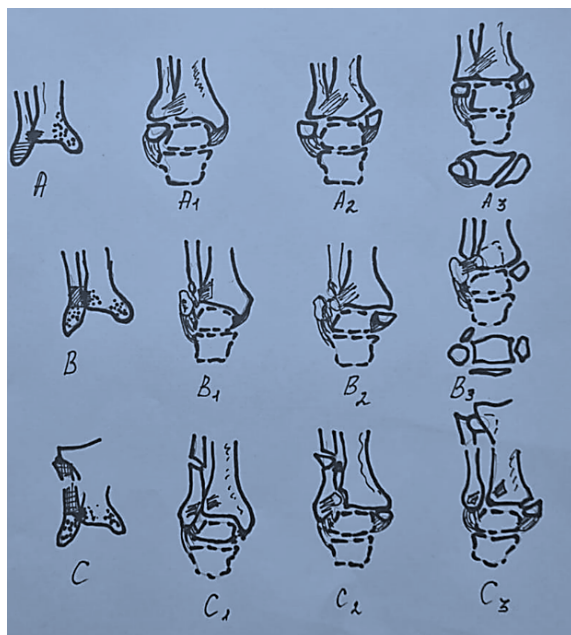


Рисунок 19 – Типы переломов лодыжек по АО-ASIF по отношению к синдесмозу: A) подсиндесмозные B) чрессиндесмозные; C) надсиндесмозные

В соответствии с представленным механизмом нарастания тяжести повреждений от А до С в приоритете восстановление длины и контуров малоберцовой кости и соотношения в дистальном межкостном сочленении.

Классификация разделения по биомеханизму травмы (Лауге-Хансен) состоит из пяти групп: 1) супинация – наружная ротация; 2) пронация – наружная ротация; 3) пронация – абдукция; 4) супинация – аддукция; 5) пронация – дорсифлексия. Служит руководством для патогенетически правильного выполнения не прямой репозиции переломов лодыжек при закрытом ручном вправлении и в ходе оперативного вмешательства.

В зависимости от направления и силы энергии количественные повреждения при каждом из них соответственно имеют различные повреждения. При супинации страдают наружные отделы стопы, при пронации повреждаются медиально расположенные структуры сустава – в этом смысл последовательности каждого вида.

Пронационные переломы возможны при подворачивании стопы кнаружи – стопа находится в положении пронации, абдукции (отведения) и эквинуса (подошвенного сгибания). При этом возможны:

1. Пронация заднего отдела стопы приводит к натяжению дельтовидной связки и повреждению:

- отрыв внутренней лодыжки у основания;
- отрыв внутренней лодыжки у верхушки в месте прикрепления связки (линия перелома при этом проходит в поперечном направлении);
- разрыв дельтовидной связки (тогда внутренняя лодыжка остается неповрежденной).

2. В случае дальнейшего смещения таранной кости кнаружи происходит перелом малоберцовой кости на любом уровне, чаще – на уровне линии ГСС или на 5-7 см выше нее в узкой части в косом или винтообразном направлении при ротации.

3. При значительном усилии происходит разрыв дистального межберцового синдесмоза. Сначала передняя межберцовая связка, затем наступает полный разрыв дистального межберцового синдесмоза с разрывом дистального отдела межкостной мембраны с расхождением «вилки» голеностопного сустава, вывихом таранной кости – наружному вывиху стопы. Называется он классическим «завершенным» переломом Дюпюитрена. Если повреждаются не все перечисленные – то называют переломом типа Дюпюитрена, или «незавершенным» пронационным переломом, представленным на рисунке 20 А.

На последнем этапе разрывается наиболее мощная задняя межберцовая связка или происходит отрывной перелом заднелатерального края большеберцовой кости – треугольник Фолькмана, представленный на рисунке 20 Б.

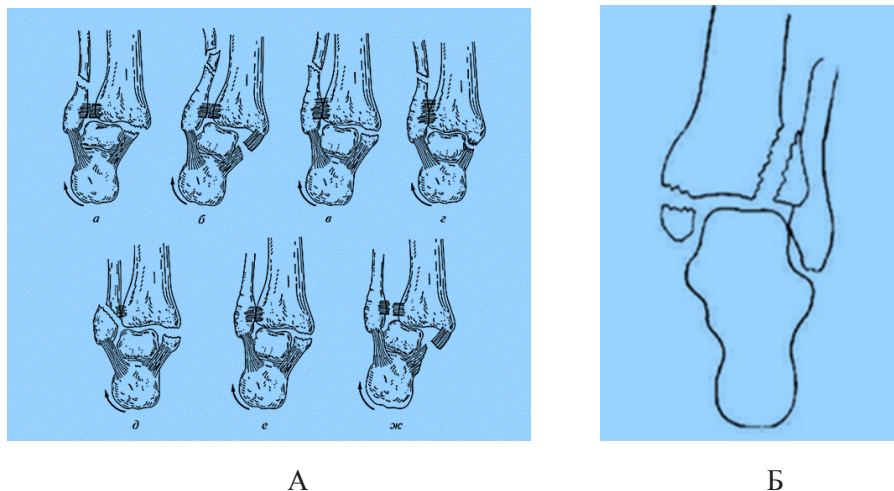


Рисунок 20А – Пронационные переломы (Дююитрена): а-б) завершенные; в-ж) незавершенные; 20 Б – отрывной перелом заднелатерального края большеберцовой кости

Иногда происходит разрыв дистального межберцового синдесмоза и дельтовидной связки без переломов. При таком механизме травмы невозможен разрыв синдесмоза без разрыва дельтовидной связки или перелома медиальной лодыжки.

Супинаторные переломы происходят при форсированном подворачивании стопы подошвой кнутри (супинация) и приведение (аддукция):

1. Резкая супинация заднего отдела стопы натягивает пяточно-малоберцовую связку и рвет ее или отрывает наружную лодыжку.

2. При большей травмирующей силе наступает косой или вертикальный перелом медиальной лодыжки давящей изнутри таранной костью. Стопа вывихивается полностью или частично. Это «завершенный» супинационный перелом, представленный на рисунке 21.

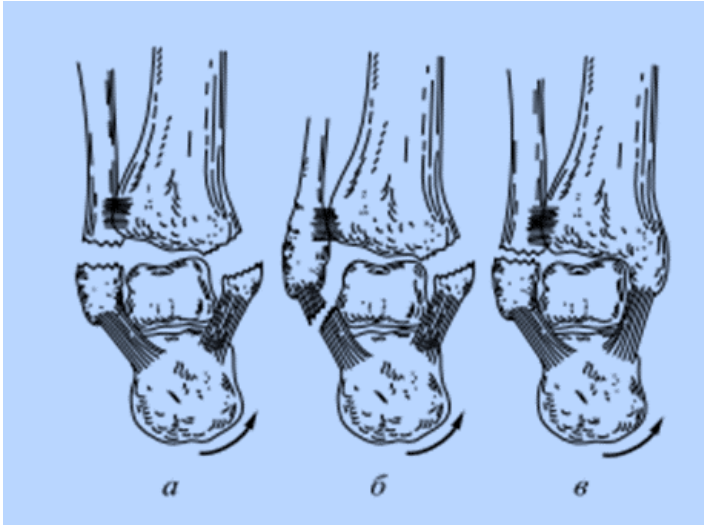
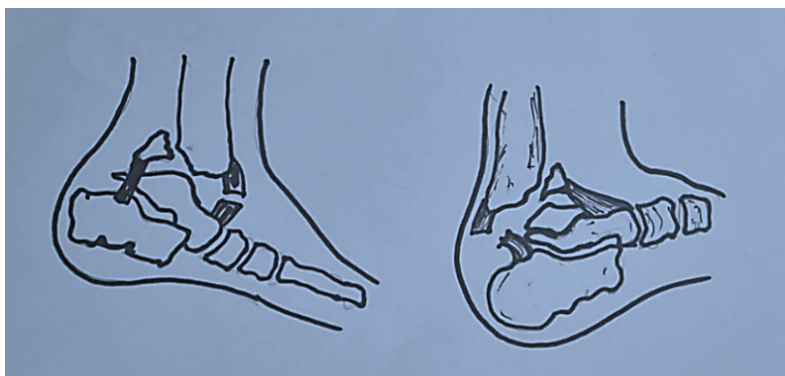


Рисунок 21 – Супинационные переломы: а-б) завершенные; в) незавершенные

Возникающая нестабильность при супинации в ГСС с вывихом и подвывихом стопы кнутри из-за отсутствия антагонистов большой и малой малоберцовых мышц (отводящих) может привести и в положение наружного вывиха или подвывиха.

При пронации или супинации возможно, как тыльное, так и подошвенное сгибание с нагрузкой – при этом происходит, отрыв заднего или переднего края большеберцовой кости, соответственно вывих стопы кзади или кпереди. Эти переломы (Потта-Десто) – перелом заднего края большеберцовой кости сопровождается вывихом стопы кзади (классический вариант), а переднего (реже встречаются) края – кпереди представлены на рисунке 22.



А

В

Рисунок 22 - Переломы Потта – Десто: А) с отрывными переломами заднего края большеберцовой кости и вывихом стопы кзади; В) с отрывными переломами переднего края большеберцовой кости и вывихом стопы кпереди

Если переломы не сопровождаются вывихом стопы, но отломки переднего или заднего краев большеберцовой кости значительные то такие переломы именуют переломами типа Десто.

Бывают специфические непрямые повреждения.

Перелом Мезониева возможен при наружном скручивании стопы, при этом происходит перелом проксимального отдела малоберцовой кости со сложным повреждением передней тibiо-фибулярной связки и межкостной мембраны, разрывом задней тibiо-фибулярной связки ДМС с повреждением капсулы сустава медиально спереди, переломом малоберцовой кости в верхней трети с повреждением дельтовидной связки.

Перелом Босфорта возникает при смещении малоберцовой кости кзади от оси голени, последовательно происходит: повреждение передней межберцовой связки, затем задней межберцовой связки, растяжение капсулы ГСС кнутри и вперед, повреждение межкостной мембраны, малоберцовая кость смещается кзади и наступает косой перелом малоберцовой кости на уровне ДМС со значительным повреждением дельтовидной связки.

При супинационно-эверсионном механизме (SER) происходит перелом Ляфорте-Вагстафа: отрыв места прикрепления передней межберцовой связки от переднего бугорка малоберцовой кости.

Перелом Кебстауна: отрыв заднего края большеберцовой кости в месте фиксации задней межберцовой связки ДМС.

Перелом Тилау-Чепут: отрыв места прикрепления передней тибιοфибулярной связки от передней поверхности большеберцовой кости.

Перелом Десто: повреждение внутренней лодыжки и нижней трети малоберцовой кости с перелом заднего края большеберцовой кости (Львов С.Е., 2003., Хорошков С.Н., 2008., Рюди Т.П., 2013).

4. Клинико-рентгенологическое обследование

Сложные переломы лодыжек – частые, значительные повреждения данной области, поэтому выбор метода хирургического лечения должен быть сугубо индивидуальным и только после получения конкретных клинико-рентгенологических данных, до известной степени абстрактного представления соотношения костных отломков, их динамике, вариантов сочетаний элементов сустава. Очень важными являются данные анамнеза, обстоятельства травмы для составления биомеханической характеристики для применения законов теоретической механики для математического моделирования по В.И. Евсееву. Если внешние проявления малоинформативные, то пальпация в области лодыжек выявит крепитацию отломков, сближающая компрессия на уровне нижней трети берцовых костей определит пружинящее сопротивление и наличие диастаза между костями.

Клиническое обследование

При клиническом обследовании пациентов выясняют их жалобы, анамнез заболевания и жизни, определяют статус по органам и системам, проводят ортопедический осмотр по общепринятой методике (Маркс В.О., 1978). Выраженность и характер клинической картины во многом зависят от механизма травмы, характера повреждений элементов ГСС, возраста и конституции больного, а также срока, прошедшего с момента травмы, характера и качества первой помощи и целого ряда других факторов. При различных видах повреждений ГСС наблюдается характерная клиническая картина. Больные жалуются на интенсивные боли в суставе, которые локализуются с внутренней и наружной стороны, а также могут быть спереди и сзади. Боль иррадиирует в область голени и коленного сустава. У больных быстро развивается припухлость сустава с кровоизлияниями в различные его отделы, выраженная деформация, ограничение движений в суставе. Пользоваться конечностью больные не могут.

Объективно определяется выраженная деформация в области сустава, она при этом смещена кнаружи и кзади. Это хорошо заметно при измерении переднего отдела стопы на стороне повреждения который укорочен по сравнению со здоровой стороной. Также определяются отек и гематома, часто можно видеть пузыри, наполненные геморрагической жидкостью. Ощупывание сустава болезненно не только с наружной и внутрен-

ней стороны, но также спереди и сзади сустава. Сдавление берцовых костей выше области ГСС сопровождается сильной болезненностью в нем. Активные и пассивные движения резко ограничены и болезненны.

Далее исследуют движения в ГСС: общий объем движений в суставе составляет от 60° до 90°; подошвенное (плантарная флексия) сгибание до 50°, тыльное (дорсифлексия) до 20°-25°. Ось движения при подошвенном сгибании косая, поэтому стопа приводится и супинируется, при тыльном – отводится и пронируется. Эверсия и инверсия стопы являются функцией подтаранного сустава, составляют в среднем 10 и 25° соответственно. Движения в ГСС совершаются вокруг оси, проходящей через центр внутренней лодыжки (*sinus tarsi*) и точку, расположенную впереди наружной лодыжки. Эта ось образует с межлодыжечной линией угол в 30°. Ввиду косоного расположения оси движения при подошвенном сгибании происходит небольшое приведение и супинирование стопы, при тыльном – отведение и пронирование.

Движения в межберцовом синдесмозе очень незначительны (0,5-2 мм) и возможны в четырех направлениях, т. е. когда малоберцовая кость движется вверх и вниз по своей продольной оси, спереди назад в сагиттальной плоскости, снаружи кнутри во фронтальной плоскости и, наконец, вокруг продольной оси. Эти движения сочетаются с движениями в ГСС.

Для оценки состояния голеностопного сустава существуют множество функциональных шкал, наибольшей популярностью пользуется шкала AOFAS Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава. Является одним из наиболее часто используемых инструментов для оценки результатов лечения пациентов, перенесших сложную травму голеностопного сустава или заднего отдела стопы. Эта шкала оценивает голеностопный, подтаранный, таранно-ладьевидный и пяточно-кубовидный суставы. Она состоит из двух частей: сообщаемой пациентом и врачом, представляет собой 100-балльную систему с тремя категориями: 40 баллов за боль, 50 баллов за функцию и 10 баллов за выравнивание. Общая оценка 100 баллов возможна у пациента без боли, с полным диапазоном сагиттальных и задних движений стопы, без нестабильности голеностопного сустава или заднего отдела стопы, с хорошей осанкой, способностью пройти более шести кварталов, способностью передвигаться по любой поверхности для ходьбы, отсутствием хромоты. Отсутствие ограничений в повседневной или развлекательной деятельности, а также отсутствие вспомогательных устройств, необходимых для передвижения (Kitaoka H.B., et al., 1994., Madeley, N.J., et al., 2012., Мо Цзиньлилюань., 2016).

Рентгенологическое исследование

Невозможна правильная постановка диагноза без правильного рентгенологического исследования. Она обязательна и иногда достаточна если проведена правильно специалистом-техником в присутствии лечащего врача с соблюдением всех правил укладки пациента. Рентген-снимки в транспортных шинах и порочных ротационных или угловых положениях стопы приводят к диагностическим ошибкам и искажению диагноза.

В первую очередь необходимо провести рентгенографию голеностопных суставов в двух взаимно-перпендикулярных стандартных проекциях (переднезадней и боковой). Переднезадняя проекция обязательно выполняется в положении пациента на спине, стопа расположена перпендикулярно столу, рентген – излучение направлено на область суставной щели, пяточная кость обращена к cassette, трубка рентгеновского излучателя должна смотреть строго на центр сустава (предполагаемую зону повреждения) на расстоянии 1 метра. При таком направлении лучей блок таранной кости накладывается на нижний край наружной лодыжки и латеральную суставную щель и определяется пространственная разница расположения передних и задних краев межберцового сочленения по отношению к cassette.

Рентгенография костей ГСС в прямой проекции должна исключить повреждение синдесмоза и дельтовидной связки на основании нарушения взаимоотношения костей в соответствии с рисунком 23. В норме свободное тибιοфибулярное пространство должно быть не более 5 мм. Медиальное свободное пространство между суставными поверхностями внутренней лодыжки и таранной кости в норме около 2 мм, более 4 мм подтверждает разрыв (не обязательно полный) дельтовидной связки и наружное смещение (подвывих) таранной кости.

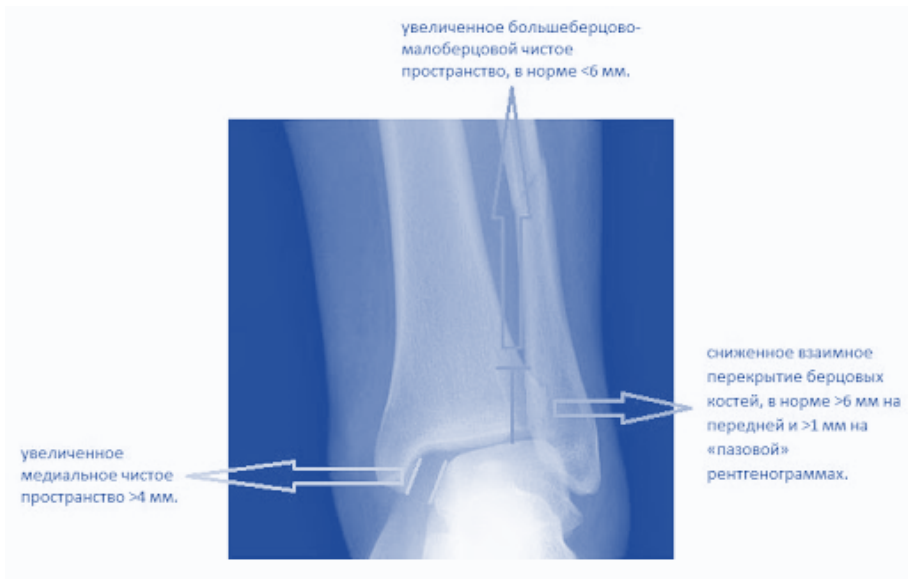


Рисунок 23 - Рентгенологическая трактовка разрыва ДМС

Укорочение наружной лодыжки от верушки до суставной щели более 2 мм по сравнению со здоровой лодыжкой указывает на неправильное соотношение отломков или неправильно сросшийся перелом лодыжки. При затруднениях в диагностике – рентгенологической трактовке разрыва межберцового синдесмоза, выполняется проекция задняя с перемещением (проекция «mortise» или «гнездо»). При укладке в такой позиции необходимо уложить, как и при укладке в задней прямой проекции стопы, только нужно развернуть стопу внутрь на 10°, 20°, 30° и 40° с наклоном трубки излучателя. Стопу поворачивают внутрь до положения латеральной и медиальной лодыжки на одинаковом расстоянии по отношению к кассете для выведения паза сустава. В этой проекции также возможна диагностика заднего свода тарана. Иногда с учетом индивидуальных особенностей костей и их взаимного расположения нужно провести сравнительную рентгенографию здорового голеностопного сустава. Обычно на снимке в задней прямой проекции малоберцовая кость на уровне синдесмоза перекрыта тенью большеберцовой кости примерно на 2/3, если такое соотношение нарушено и тень наслаения меньше или на большем расстоянии, то подозревают разрыв синдесмоза. Если тени берцовых костей нет, то разрыв межкостного сочленения, без сомнения.

На этих рентгенограммах угол, образованный межлодыжечной линией и перпендикуляром, проведенным к суставной поверхности большеберцовой кости, называется талокруральным – он равен в пределах $75-87^\circ - \pm 4^\circ$ – представлен на рисунке 24 А. Он может быть измерен и другим способом, а именно между межлодыжечной линией и линией, проведенной вдоль суставной поверхности большеберцовой кости – в таком случае величина его равна $8-15^\circ$. Отклонения более 3° указывают на наличие патологии – недостаточной репозиции, неправильно сросшемся переломе лодыжек при укорочении малоберцовой кости или при импрессионных переломах метаэпифиза большеберцовой кости.

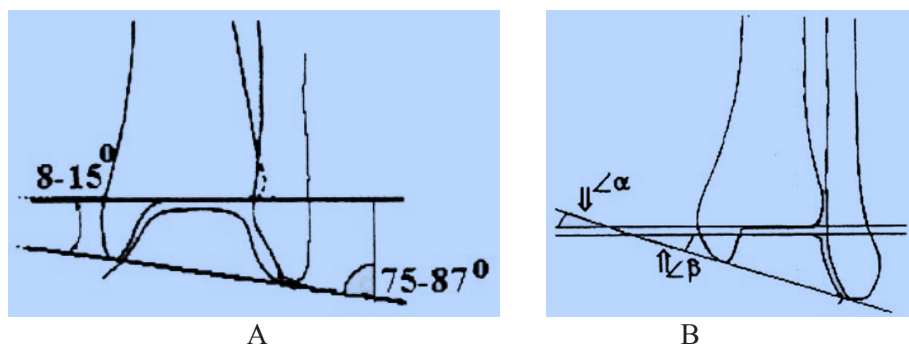


Рисунок 24 – А – определение талокрурального угла в проекции «mortise» и В – угол наклона таранной кости.

Угол наклона таранной кости измеряют между линиями, проведенными через суставные поверхности большеберцовой и таранной костей. Среднее значение клиновидности суставной щели в пределах от $-1,5^\circ$ до $+1,5^\circ$, определяют его по разнице $\alpha\beta$ – представленном на рисунке 24 В. Применяют определение этого угла чаще при репозиции для контроля.

Тибιοфибулярная линия плавно проходит субхондрально по дистальному эпифизу большеберцовой кости и внутренней поверхности наружной лодыжки, ее перерыв линии или отсутствие плавного перехода является рентгенологическим признаком укорочения, ротации или смещения малоберцовой кости.

Переднемедиальный угол ГСС в норме характеризуется плавным продолжением суставной поверхности большеберцовой кости на внутреннюю лодыжку, при его отсутствии принимается неудовлетворительная репозиция внутренней лодыжки.

Боковая проекция ГСС выполняется в положении пациента на боку с согнутой в колене конечности (здоровая приведена к животу), а область голеностопного сустава помещается наружной стороной на середине кассеты с прилеганием пятки. Она отражает контуры сустава – таранной кости, обеих лодыжек для диагностики патологии в исследуемой зоне. Возможны подвывихи, вывихи таранной кости кпереди и кзади. При переднем подвывихе вершина клиновидности суставной щели направлена вперед, при заднем – назад. Вывих стопы кпереди свидетельствует о разрыве заднего отдела суставной капсулы таранной кости, он может сочетаться с переломом переднеокрайной большеберцовой кости. При отсутствии перелома наружной лодыжки наличие вывиха говорит о разрыве малоберцовых связок. Вывих стопы кзади означает разрыв переднего отдела капсулы сустава, полное или частичное повреждение дельтовидной связки и межберцового синдесмоза, а при отсутствии перелома наружной лодыжки – повреждение малоберцовых связок. Задний вывих стопы может сочетаться с переломом заднего края большеберцовой кости. При размерах отломков более 25% от суставной поверхности и смещениях более 2 мм показан остеосинтез.

Использование различных рентгенологических приемов и критериев в сочетании с клиническим обследованием позволяет установить диагноз с высокой степенью точности и выбрать оптимальную тактику лечения больного.

Определение показателей рентгенометрии

Результаты рентгенометрии в прямой проекции оцениваются по следующим показателям:

- по просвету между большеберцовой и малоберцовой костями (норма <5 мм),
- по тени между берцовыми костями (норма –10 мм),
- повреждение связок таранной кости с обеих сторон определяется в том случае если ширина между внутренней и внешней частью верхней суставной поверхности таранной кости голеностопного сустава больше 2 мм,

О повреждении межберцового синдесмоза свидетельствует следующее:

- тень между берцовыми костями меньше 10 мм.
- если просвет между берцовыми костями больше 5 мм.

Оценка результатов рентгенометрии в боковой проекции:

- центрация купола таранной кости на большеберцовую кость и конгруэнтность суставных поверхностей.

- при переломе малоберцовой кости наличие смещения по длине и под углом.

- целостность заднего края дистального эпиметафиза большеберцовой кости.

- осмотр и оценка повреждений таранной и пяточной костей.

Оценка результатов в трехчетвертной проекции выполненной в прямой проекции параллельно плоскости кассеты в положении внутренней ротации переднего отдела стопы под углом 20° - 30° - проводится для выведения бималеолярной линии лодыжек:

- между берцовыми костями пространство в норме не превышает 4-5 мм.

- угол голеностопного сустава в норме 8° - 15° – образован между линиями, соединяющими верхушки обеих лодыжек и дистальной суставной поверхности большеберцовой кости.

- тень совмещения берцовых костей в норме не более 10 мм.

- смещение таранной кости не больше 1 мм.

- «Dime» тест – признак десятицентовика, судят о нормальной длине малоберцовой кости.

Для более точной оценки патологии, в последнее время, чаще используют компьютерную томографию (Брусенская Е.И., 1993, Анкин Л.Н., 2005., Акишев Ш., 2010).

5. Методы лечения сложных переломов лодыжек

Проблема лечения данных повреждений по-прежнему остра, нет четких алгоритмов решений, выбор способов чаще интуитивный. На сегодня ни в одном систематическом обзоре нет оценки эффективности интрамедуллярной и экстремедуллярной фиксации. Общий размер выборки и методологическое качество включенных исследований были низкими, с высоким риском внутренней систематической ошибки. Методом выбора при лечении тяжёлых травм является срочная или даже неотложная хирургическая помощь после клинико-рентгенологического обследования. По мнению многих авторов, выполнение оперативного вмешательства при сложных переломах лодыжек необходимо незамедлительно в связи с наличием нарушения соотношения отломков, так как, одномоментная репозиция неэффективна. Выполняться операция должна сразу в первые сутки после травмы в течении от 8 до 12 часов – до появления отека и нарушения кровообращения. При этом решаются следующие задачи: ревизия и удаление поврежденной хрящевой ткани; сшивание поврежденных связок, синдесмоза, капсулы сустава; полная и точная репозиция отломков; восстановление длины малоберцовой кости; прочный синтез отломков; раннее восстановительное лечение.

Основные принципиальные схемы и технические правила при оперативной технике у различных авторов особенной разницей не отличались:

- при завершённых переломах костей для восстановления биомеханики старались точно сопоставить и прочно зафиксировать кости надёжными фиксаторами;

- при закрытых переломах наружной лодыжки с разрывом дельтовидной связки восстановления ее не все проводили, выполняли только стабильную фиксацию лодыжки;

- наличие повреждения ДМС являлось прямым показанием к установке «три кортикального» винта или двух винтов; если имелся под шеечный перелом малоберцовой кости, то из-за риска повреждения малоберцового нерва синтез ее не проводился; другие повреждения лодыжек давностью более 6–10 суток лечили без восстановления синдесмоза, ограничившись остеосинтезом внутренней лодыжки и малоберцовой кости;

- стабильность ДМС оценивали интраоперационно потягиванием малоберцовой кости кнаружи крючком и рентгенологически лишь после синтеза остальных сегментов и связок голеностопного сустава и необходимость восстановления синдесмоза решали индивидуально;

– если задний край большеберцовой кости менее 25% суставной поверхности большеберцовой кости, то смещение считали допустимым;

– если более 25% суставной поверхности и его смещение по отношению большеберцовой кости составляет 1–2 мм, то проводили открытую репозицию костного фрагмента и синтез двумя винтами;

При оскольчатых переломах внутренней лодыжки и малоберцовой кости проводился синтез в нескольких вариантах:

– при переломах малоберцовой кости, когда удавалось восстановить длину и синтезировать лодыжку, проводилась репозиция и остеосинтез малоберцовой кости;

– если это не удавалось, то мобилизовалась внутренняя лодыжка, а затем остеосинтез малоберцовой кости, далее репозиция и фиксация внутренней лодыжки, восстановление ДМС.

– при многооскольчатых переломах малоберцовой кости, когда нет ориентиров для восстановления длины, проводилась репозиция и фиксация внутренней лодыжки, затем репозиция и остеосинтез малоберцовой кости с восстановлением межберцового синдесмоза.

Чаще всего руководствуются следующими показаниями к оперативному лечению:

1. Закрытое одномоментное вправление без эффекта.

2. После вправления отломков наступило вторичное смещение отломков в гипсовой повязке.

3. При проведении репозиции отломков необходимо фиксированное избыточное варусное, эквинусное или вальгусное положение стопы.

4. Открытые нестабильные переломы лодыжек.

Пользуются следующими критериями допустимого соотношения костных отломков голеностопного сустава:

1. Ширина суставной щели от медиальной до свода большеберцовой кости и купола таранной кости не изменена на всем протяжении.

2. Перпендикуляр линии голеностопного сустава к оси большеберцовой кости сохранен, угол наклона таранной кости – 0^0 .

3. Смещение отломков внутренней лодыжки меньше 2 мм; смещение дистального конца малоберцовой кости на линии излома кнаружи меньше 2 мм, кзади – меньше 5 мм.

4. Смещение меньше 2 мм заднего края большеберцовой кости при отломке больше 1/4 суставной поверхности, задний край большеберцовой кости меньше 1/4 суставной поверхности.

Если данные положения сохранялись и на контрольных снимках спустя 1-2 недели, то консервативное лечение продолжалось в гипсовой по-

вязке. При нарушении одного из критериев брали на оперативное лечение принимая во внимание такие относительные противопоказания как престарелый возраст, низкий уровень активности до травмы, сахарный диабет, остеопороз.

При выполнении операции всегда руководствовались общим состоянием пострадавшего, состоянием кожи, мягких тканей, нарушением микроциркуляции травмированной голени. Было условное деление на ранний предпочтительный период в первые 12 часов после травмы до нежелательного нарастания отека и поздний – 8–21 сутки после спадения отека.

Основные требования в раннем периоде:

- после травмы должно пройти не более 12 ч;
- отсутствие выраженного отека и эпидермальных пузырей – признаков нарушения микроциркуляции, при переломах типа С при выраженном отеке и сомнительном состоянии кожи в проекции медиальной лодыжки в операционной приемного покоя предпочтительно провести остеосинтез только на стороне вывиха – малоберцовой кости, межберцового синдесмоза.

- при подтверждении рентген снимками полного вывиха стопы или наличие других фактов – слова очевидцев, фотографии.

В связи с рубцовыми изменениями в позднем периоде провести репозицию и синтез смещенных отломков сложно, страдает стабильность синтеза вследствие наступившего остеопороза, особенно при значительных повреждениях параартикулярных мягких тканей, возникающих после полных вывихов стопы. В результате затягивается продолжительность реабилитации и восстановление трудоспособности.

Перед операцией рекомендуется вводить 0,3 мл фраксипарина (или 1,0 мл гепарина; 0,2 мл фрагмина) подкожно, 2 г цефазолина внутривенно и по возможности спазмолитики (ксантинола никотинат, папаверин или другие). Если операция отменена при поступлении, необходимо провести мероприятия по предупреждению дальнейшей травматизации мягких тканей: устранить грубую деформацию, наложить гипсовую лонгету с толстой ватно-марлевой подкладкой, провести трансартикулярную фиксацию стопы спицами при переломах со значительным смещением отломков, разрывом параартикулярных мягких тканей, при выраженных отеках и наличии множественных пузырей-фликтен, придать конечности

возвышенное положение, обеспечить состояние гипотермии поврежденного сустава прикладыванием мешочков со льдом, эластичное бинтование – компрессионный трикотаж 1-й степени компрессии, назначение антикоагулянтов, спазмолитиков, антиагрегантов.

Последовательность синтеза при переломе заднего края большеберцовой кости, превышающем 25% суставной поверхности:

– при задненаружном фрагменте наружная лодыжка или малоберцовая кость выделялась, проводился синтез заднего края, затем синтез малоберцовой кости, внутренней лодыжки, восстановление межберцового синдесмоза.

– при задневнутреннем фрагменте внутренняя лодыжка и задний край большеберцовой кости выделялись, проводился синтез сначала малоберцовой кости, затем внутренней лодыжки и заднего края большеберцовой кости с восстановлением ДМС (Слободской А.Б., 2016).

При оперативном лечении латеральной лодыжки чаще всего использовали наружный доступ: прямой разрез слегка кзади от малоберцовой кости, проявляли осторожность в отношении поверхностного малоберцового нерва, который проходит кпереди от латеральной лодыжки. В соответствии с представленными на рисунках 25 снимками, существуют различные варианты накостного остеосинтеза с использованием пластин и винтов, уложенных в разных плоскостях и проекциях.

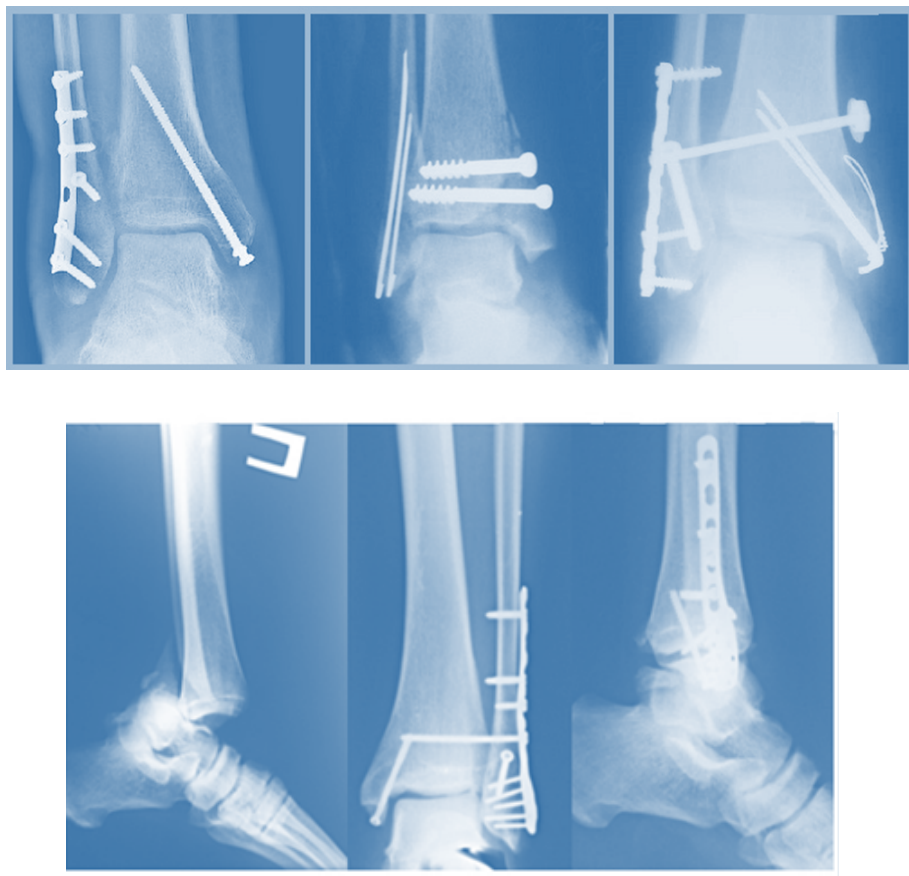


Рисунок 25 – Рентгеновские снимки разновидностей наkostного остеосинтеза

Наиболее распространены переломы Дэниса-Вебера типа В при супинации и наружной ротации стопы с косой линией перелома (57,6%). Зачастую применялась открытая репозиция и внутренняя фиксация для восстановления длины и ротации малоберцовой кости латеральными антискользящими пластинами с техникой стягивающего винта для достижения адекватной дистальной фиксации в случаях с коротким сегментом или раздроблением дистального отдела малоберцовой кости или остеопоротической кости, представленные на рисунке 26.

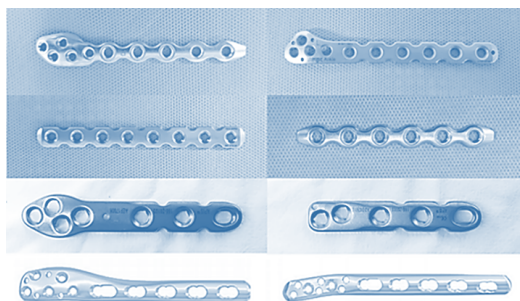


Рисунок 26 – Различные типы фиксирующих пластин (LP) для фиксации переломов дистального отдела малоберцовой кости за последние десятилетия. Форма пластин отражает биомеханическое превосходство конструкции LP (при остеопоротических или многооскольчатых переломах)

Для хорошей фиксации дистального фрагмента полутрубчатая пластина должна быть предварительно согнута анатомически вдоль латеральной поверхности дистального отдела малоберцовой кости, и самая дистальная однокортикальная губчатая фиксация винта должна быть под углом, указано белой стрелкой на рисунках 27.

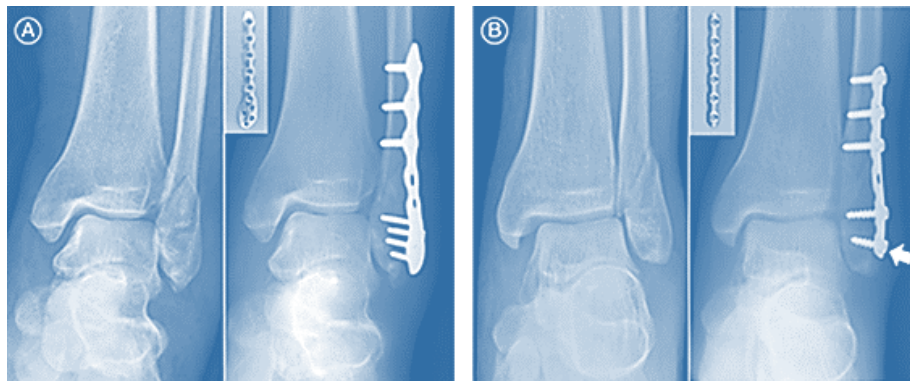


Рисунок 27 – Рентгенограммы переломов дистального отдела малоберцовой кости типа В по Дэнису-Веберу, после остеосинтеза пластиной (LP): (A) проведена фиксация замочной пластиной (LP), использованы три проксимальных 3,5-мм бикортикальных неблокируемых винта и четыре дистальных 2,7-мм монокортикальных блокирующих винта; (B) проведена фиксация трубчатой пластиной (TP), использованы три 3,5-мм бикортикальных неблокируемых винта для проксимальных отверстий, для дистальной фиксации два 4,0-мм однокортикальных губчатых винта.

В стремлении к минимально инвазивным хирургическим методам использование интрамедуллярных стержней проявилось в специальных малоберцовых имплантатах для переломов латеральных лодыжек, обеспечивающих меньше раневых осложнений и потенциально большую механическую стабильность. Для интрамедуллярных гвоздей требовались меньшие разрезы с менее заметными металлическими конструкциями представленных на рисунках 28 снимками. Проводилась фиксация штифтами – металлическими стержнями с резьбой на проксимальном конце. После репозиции перелома малоберцовой кости в костномозговой канал без предварительного сверления через кончик малоберцовой кости вводился штифт Ноулза. Известно о лечении нестабильных переломов голеностопного сустава с помощью стержней Раша диаметром до 3,2 мм. Они проводятся через верхушку малоберцовой кости под рентген – контролем.

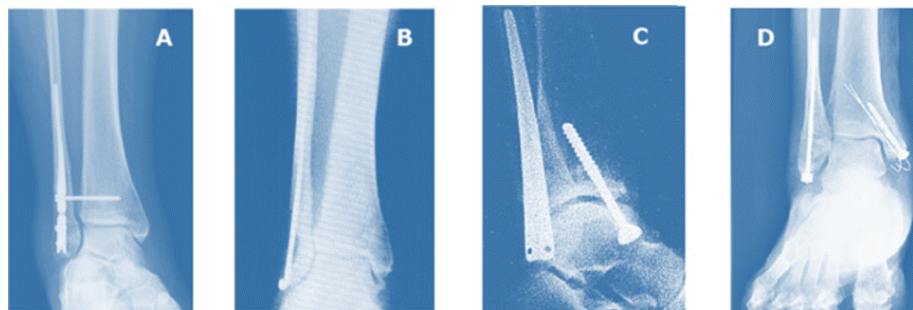


Рисунок 28 – Рентгенограммы переломов дистального отдела малоберцовой кости после остеосинтезов: (А) – проведен остеосинтез блокирующим стержнем, (В) проведен остеосинтез стержнем Раша; (С) – проведен синтез V-образными конусообразными стержнями Inyo; (D) – проведен синтез малоберцовым гвоздем (Hillsboro, Oregon)

Применялись конусообразные V-образные стержни Inyo (Мемфис, Теннесси) из ковкой нержавеющей стали длиной до 9 см с небольшими экстракционными отверстиями в основании. Изготовлен по контурам наружной лодыжки и форме костномозгового канала. После закрытого вправления перелома и обработки канала стержень Inyo интрамедуллярно с помощью штифта Штейнмана (Zimmer, Варшава, Индиана), проводился в малоберцовую кость под контролем интраоперационной рентгенографии. Титановые гвозди (Hillsboro, Oregon) в диаметре до 3,6 мм, длине до 180 мм использовались после закрытого вправления, линия

перелома открывалась в сложных случаях. Интрамедуллярный синтез предполагает более низкий риск раневой инфекции (Абдуразаков У.А., 2010., Makwana, Koval, et al., 1998 – 2012., Синьхао Ли., 2015., Барабаш Ю. А., 2019).

При повреждениях синдесмоза стабилизация «вилки» ГСС достигалась использованием позиционных винтов, серкляжами, костной щебенки, фасциями, трансплантатами, устройств на основе нитинола и полиэтилена представленных на рисунках 29 – 32 снимками и схемами. Придавая максимальное сближение, с минимальной травмой тканей, винты способствовали восстановлению связок, придерживали кости без взаимной подвижности во всех направлениях - как по высоте, так и в ширину. В вертикальном направлении малоберцовая вырезка большеберцовой кости располагается не прямо по вертикали, а изогнута по дуге с выпуклостью, обращенной кнаружи.

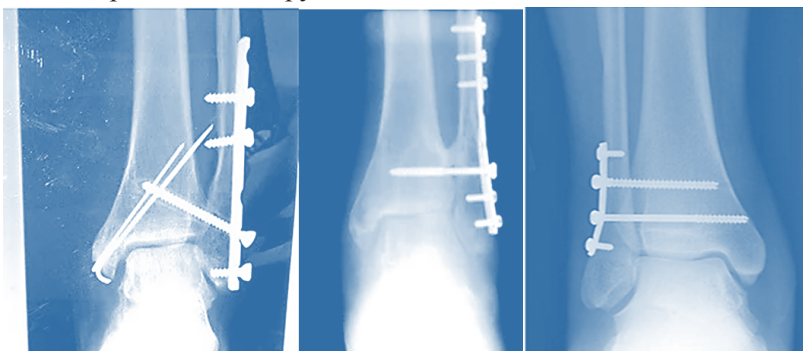


Рисунок 29 - Рентгеновские снимки вариантов восстановления ДМСБ

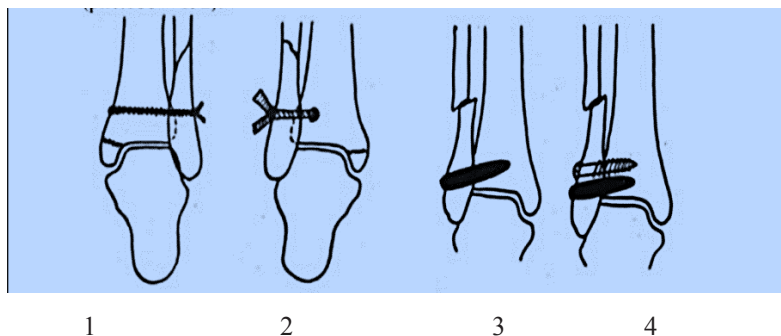
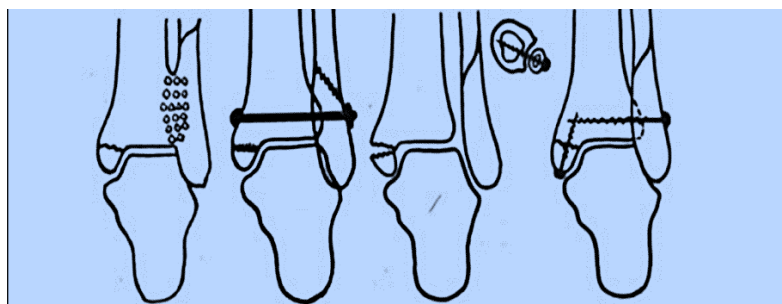


Рисунок 30 – Способы устранения межберцового диастаза: 1- проволочный обвивной шов по В. Вирнс; 2- фиксация полоской фасции по М.И. Ситенко; 3-4 – фиксация костным трансплантатом и винтом по В.Д. Чаплину



1 2 3 4

Рисунок 31 – Способы устранения межберцового диастаза: 1- создание межберцового синдесмоза при помощи костной щепки по Н. Smith; 2- фиксация межберцового синдесмоза по W. Campbell; 3-4 – остеосинтез медиальной лодыжки и межберцового синдесмоза по G. Schumann

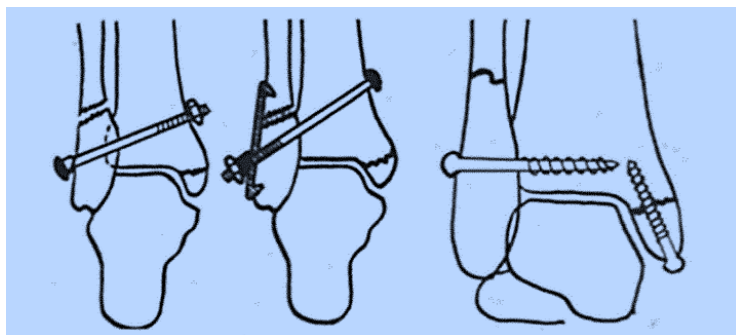


Рисунок 32 – Способы устранения межберцового диастаза: 1- фиксация межберцового синдесмоза винтом по П.В. Мишко; 2- фиксация межберцового синдесмоза винтом с пластиной по В.Н. Гурьеву; 3 – фиксация межберцового синдесмоза и медиальной лодыжки винтами с глубокой нарезкой по В.В. Оленину

Поэтому наилучшая адаптация опорных элементов фиксатором достигается при несколько косом проведении его сзади и спереди под углом 25–30°, перпендикулярно к медиальной поверхности дистального метаэпифиза большеберцовой кости и размещении головки винта со стороны малоберцовой кости на 2 см проксимальнее ДМС. Относительно того, следует ли захватывать резьбой винта один или два кортикальных

слоя большеберцовой кости, нет единого мнения. Исследователи придерживаются применения «три кортикальных» винтов без увеличения частоты осложнений.

Одним из вариантов фиксации синдесмоза предлагается система PUMA (Калифорния) – сверхэластичное устройство на основе нитинола представленное на снимке 33.

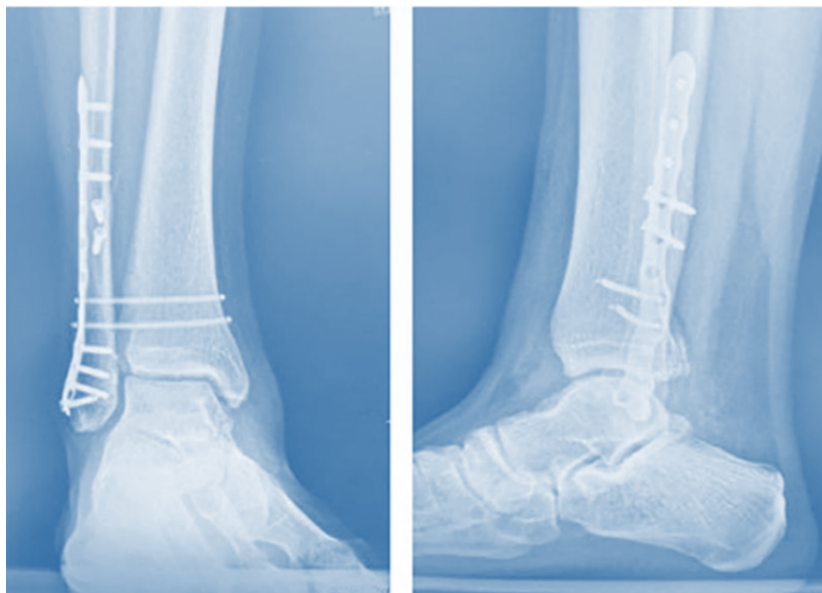
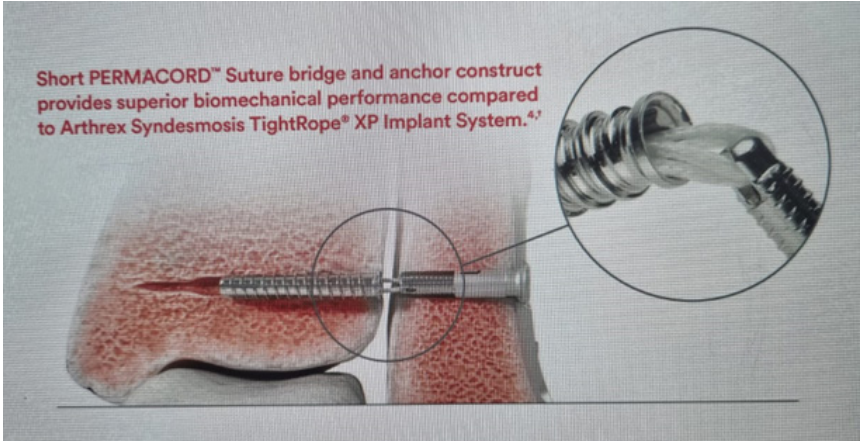


Рисунок 33 – Устройство на основе нитинола – система PUMA

Оно обеспечивает стабилизацию без чрезмерного сжатия или ослабления во время циклической нагрузки за счет пружинной конструкции. Система PUMA сохраняет физиологическую микроподвижность, обеспечивает постоянную компрессию при расширении синдесмоза, допускает физиологическое движение в области синдесмоза, устраняет необходимость рутинного удаления, устраняют проблему раздражения и соскальзывания подкожных узлов (Swords MP., 2017).

Представлены внутренние костные фиксации с гибкой синдесмотической стабилизацией устройством TightRope и системой имплантатов FIBULINK - современные ортопедические системы при повреждениях ДМС вместо синдесмозных винтов на серии рисунков 34. Систему не нужно удалять, возможна более ранняя нагрузка, снижает риск осложнений.

Short PERMACORD™ Suture bridge and anchor construct provides superior biomechanical performance compared to Arthrex Syndesmosis TightRope® XP Implant System.^{4,7}





Рисунки 34 – Устройство TightRope и системы имплантатов FIBULINK-плетеный полиэтиленовый шнур (рентген-прозрачный), система внутренней фиксации при повреждениях ДМС

В соответствии с рисунком 35 представлены варианты применения двух позиционных винтов на пластине указывающие на избыточную жесткость конструкции, вынуждающей к раннему удалению их для восстановления функции сустава с наложением шовных пуговиц. Динамичность действия пуговичного фиксатора в обеспечении физиологичности синдесмозу позволяет давать раннюю полную нагрузку для восстановления функции сустава.

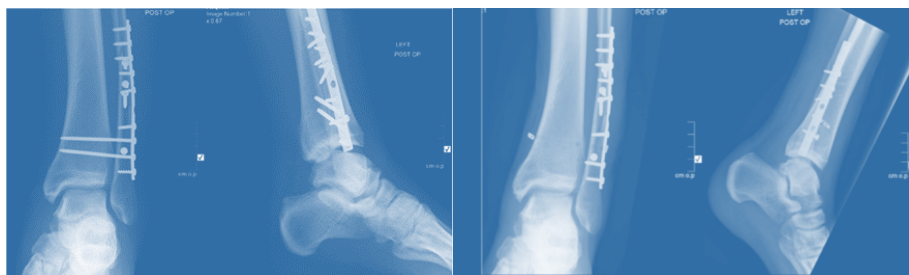


Рисунок 35 – Рентгеновские снимки применения «три кортикальных» винтов и замену проксимальных синдесмотических имплантов шовной пуговицей

Жесткость винтовой фиксации приводит к поломке или расшатыванию при нагрузках. Отмечено, что у пациентов с пуговичным фиксатором не потребовалось удаления имплантата в случае поломки, не наблюдались случаи вторичного смещения в области синдесмоза и средняя продолжительность периода полной разгрузки конечности значительно меньше, чем у пациентов с позиционными винтами. Также из-за низкой степени выраженности болевых ощущений и дискомфорта диапазон движений в голеностопном суставе в группе динамической фиксации для подошвенного сгибания во всех случаях выше, что способствовало раннему переходу к полной нагрузке.

В последние десятилетия, при фиксации лодыжек и межберцового синдесмоза, стали пробовать само рассасывающиеся биодеградируемые материалы (БДМ) и импланты с памятью формы тела, история применения которых составляет более 25 лет (Kiselevsky M.V., 2019). На рисунке 36 представлена серия снимков с двумя биодеградируемыми винтами Mg.

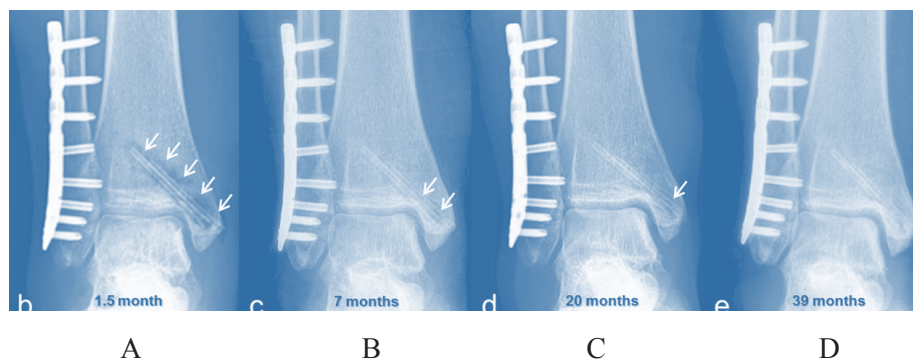
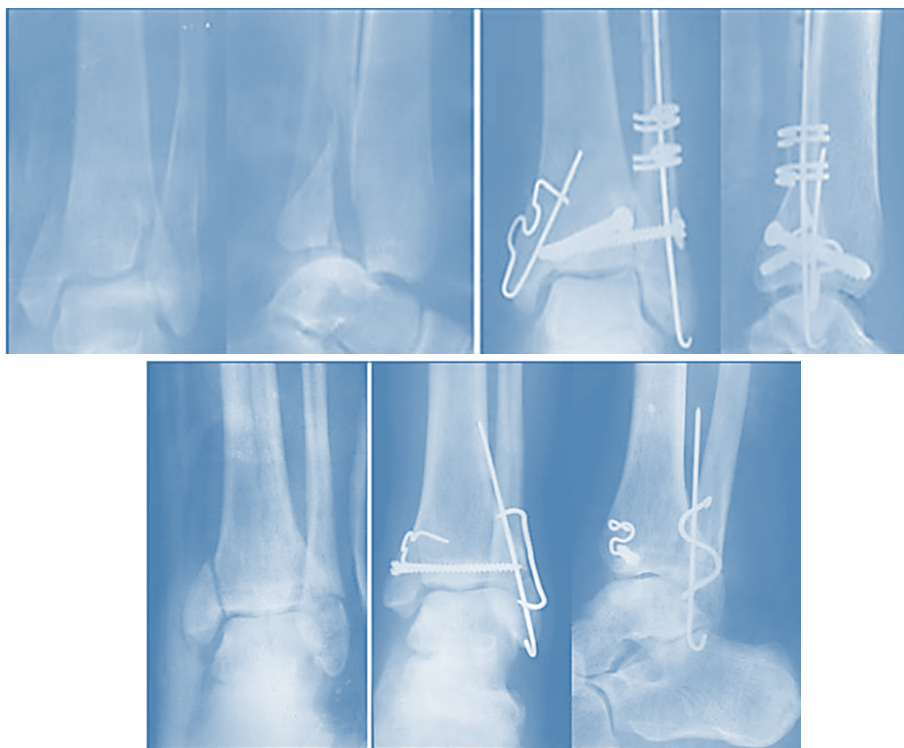


Рисунок 36 – Перелом латеральной лодыжки фиксируют пластиной и винтами, а перелом медиальной лодыжки был фиксирован двумя биодеградируемыми винтами Mg (белые стрелки). А – через 1,5 месяца вокруг винтов наблюдались газовые тени; В – на 7-м месяце, сросшийся перелом – отмечается значительное уменьшение газовых теней; С – на 20-м месяце газовых теней нет; D – 39 месяцев – след от винтов не заметный.



Рисунки 37 – серия снимков с различными вариантами применения имплантов с памятью формы тела

На рисунках 37 представлены снимки с применением фиксаторов с памятью формы тела.

Применяются также для остеосинтеза внеочаговый остеосинтез аппаратом Илизарова и стержневым аппаратом внешней фиксации (АВФ) преимущественно при открытых переломах.

Ведение больных после стабильного внутреннего остеосинтеза переломов лодыжек начиналось с активно-пассивных движений в голеностопном суставе на 3-4-е сутки после операции без нагрузки, периодически снимая гипсовую лонгету. Пациенту разрешалась ходьба с помощью костылей без нагрузки оперированной конечности массой тела с иммобилизацией гипсовой лонгетой.

Разрешался контакт оперированной конечности с полом, при этом нагрузка на оперированный сустав не превышала веса конечности, около 10–15 кг. После заживления операционных ран через 2 недели разрешалась ходьба без нагрузки с контактом конечности с полом без гипсовых лонгетов, одевалась она на ночь. ЛФК с выполнением активных и пассивных движений до восстановления объема тыльной сгибания. Через 6 недель после операции выполнялась контрольная рентгенограмма и при правильном соотношении костных отломков и металлоконструкций при наличии признаков сращения переломов разрешался постепенный переход к полной нагрузке. При повреждении дельтовидной связки, межберцового синдесмоза – переломах типа С, переломе заднего края большеберцовой кости размером более 1/4 суставной поверхности, оскольчатых переломах, избыточном весе пациента и недостаточной степени стабильности фиксации полная нагрузка была позже на 2–3 недели. С целью предотвращения развития посттравматического плоскостопия или вторичного смещения отломков назначались стельки супинаторы в течение 46 мес. Иногда гипсовая иммобилизация проводилась до 3–6 недель с полной нагрузкой конечности массой тела с гипсовым «сапожком», наложенным через 2 недели после операции, разрешалась полная нагрузка на ногу. Через 6 недель «сапожок» снимался, выполнялись контрольные рентгенограммы и при правильном расположении костных фрагментов, металлоконструкций и наличии признаков сращения переломов разрешалась постепенная ходьба с полной нагрузкой оперированной конечности весом тела. Ранняя нагрузка в гипсовом «сапожке» предупреждает развитие остеопороза, назначалась для двигательной активности в пожилом возрасте. Использовали функциональные ортезы с одноплоскостным шарниром на уровне голеностопного сустава для одновременной разработки движений и полной нагрузки. Через 3 мес. после остеосинтеза межберцового синдесмоза при сохранении значительной ограниченной тыльной флексии стопы, не позволяющей ходить без хромоты и препятствующей спуску и подъему по лестнице - транссиндесмозные винты удалялись, в других случаях ранее удаление шурупа не проводилось. Удаление всех металлоконструкций проводилось после 8-12 месяцев после травмы при наличии признаков полного сращения переломов.

Почти все из этих способов, при условии компетентного выполнения с учетом индивидуальных особенностей ГСС, способны давать долговременные хорошие результаты, если не замечать некоторые недостатки:

– ранний деформирующий артроз после травм голеностопного сустава

ва зачастую возникает после не устранённого подвывиха стопы кнаружи. Подвывих при несостоятельности дистального межберцового синдесмоза (ДМБС) после оперативного лечения переломов лодыжек рецидивирует в 4,7% случаях.

Происходит это вследствие некорректного положения малоберцовой кости вследствие смещения кпереди, кзади или неправильной ротации в малоберцовой вырезке большеберцовой кости. Не всегда попытки устранения подвывиха стопы во время операции с последующей стандартной фиксацией синдесмоза одним «три кортикальным» винтом приводят к формированию достаточно прочных рубцов, к сожалению, удержать «вилку» голеностопного сустава от расширения при осевой нагрузке на конечность не могут. Несмотря на удовлетворение хирурга результатами операции, через 2,5–3 мес., при проведении контрольной рентгенографии, выявляется несостоятельность рубцов ДМБС, приводящая к подвывиху стопы кнаружи – причине развития раннего деформирующего артроза;

- перед началом полной нагрузки необходима промежуточная операция по удалению «три кортикального» позиционного винта, иначе он ломается, технически это очень сложно, требуется дополнительное оборудование – на рисунке 38 эти недостатки отражены.

- под пластинами, зачастую при остеопоротичных лодыжках, появляется зона гиповаскуляризации замедляющая консолидацию;

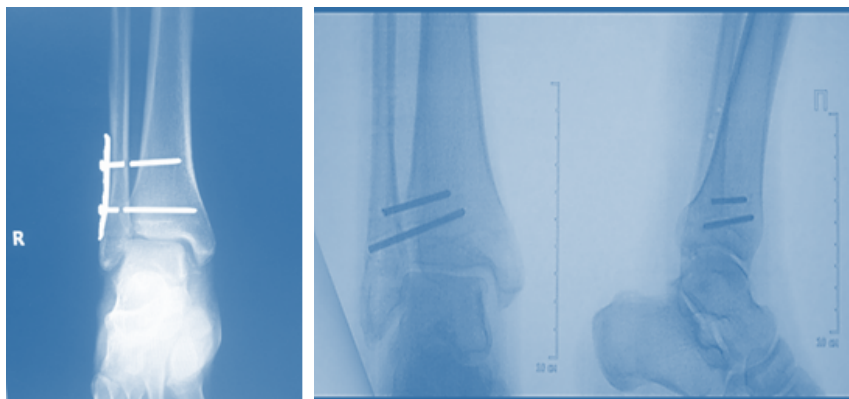


Рисунок 38 – Рентгеновские снимки, отражающие недостатки применения «три кортикальных» винтов

- повторная установка позиционного винта через одно из отверстий пластины в нужном месте технически сложна из-за ограниченных точек введения в отверстиях пластины;

- в случае сращения переломов, операции по удалению металлических имплантатов с угловой стабильностью, на первый взгляд просты. Но часто требуется применять дополнительные устройства, они связаны с дополнительной травмой костной ткани, поэтому металл оставляют;

- нередко случаи краевого некроза послеоперационной раны вследствие массивности пластины, требующей немедленного удаления вместе с позиционным винтом (Still G.P., 2009., Хонинов Б.В., 2014., Горбатов Р.О., 2015., Беккер Ю.Н., 2016., Брижань Л.К., 2018., Череватый Н.И., 2019)

Несмотря на значительный прогресс в оперативном лечении переломов лодыжек, внедрение различных новых технологий, методик и фиксаторов, у пациентов часто возникают неудовлетворительные результаты, что нередко приводит к инвалидизации, нанося значительный ущерб обществу, данная проблема по-прежнему до конца не решена, ни один из них не является научно подтвержденным «золотым стандартом».

Таким образом, в настоящее время проблему хирургической коррекции сложных переломов лодыжек нельзя назвать полностью решенной. С целью увеличения результативности и получения существенных достижений по сравнению с вышеуказанным способом, есть необходимость предпосылок разработки, совершенствования и улучшения способов хирургического лечения сложных переломов лодыжек.

6. Методика комбинированного остеосинтеза лодыжек спицами и проволокой

В классическом варианте известна техника, предложенная проф. Абдрахмановым А.Ж. (1977). Медиальным доступом обнажают внутреннюю лодыжку и надлодыжечную область. Сопоставляют отломки медиальной лодыжки и фиксируют их одной или двумя спицами Киршнера.

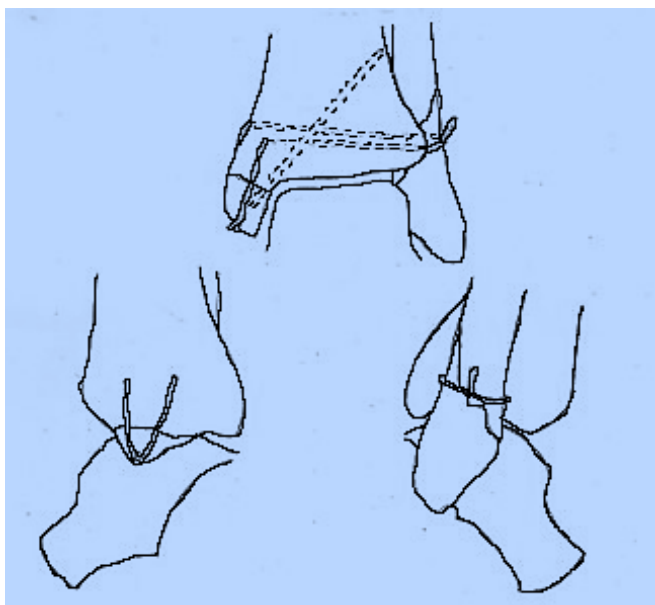


Рисунок 39 – Схематичное изображение проведенных спиц и проволоки по методике Абдрахманова А.Ж.

Желательно спицы проводить до упора в противоположный кортикальный слой, не просверливая кость насквозь. Это обеспечивает максимальную жесткость фиксации спицы, предупреждает опасность её миграции. Латеральным доступом обнажают отломки наружной лодыжки. Инъекционной иглой чрескожно маркируют горизонтальную суставную щель спереди, после сопоставления отломков наружной лодыжки просверливают два косопоперечных канала через большеберцовую кость

снаружи кнутри на уровне синдесмоза и сзади малоберцовой кости. Через костные каналы, в соответствии с рисунком 39 – изображено пунктиром направление спиц и серкляжа, пропускают проволоку, концы которой выводят с наружной стороны.

С медиальной стороны заводят проволочную петлю за коротко выступающий конец спицы Киршнера, фиксирующий внутреннюю лодыжку. При затягивании проволока в виде серкляжа охватывает наружную лодыжку на уровне её косо́го перелома, одновременно надёжно фиксируя отломки обеих лодыжек и устраняя межберцовый диастаз. При низких поперечных переломах наружной лодыжки, которые встречаются намного реже косых, проводят дополнительную фиксацию толстой спицей интрамедуллярно. Отсутствие стабильности костных отломков ухудшает результаты лечения и повышает риск развития ложного сустава лодыжек голени. При использовании данного метода возможно развитие нестабильности вокруг костных отломков за счёт возможной резорбции кости вокруг металлоконструкции, расшатывания или прорезывания костной ткани, отсутствия межфрагментарной компрессии по месту перелома, особенно у лиц, подверженных остеопорозу костей голени.

7. Усовершенствованное хирургическое лечение при сложных переломах лодыжек

Предлагаемый способ оперативного лечения включает в себя следующие манипуляции: медиальным доступом тупо и остро выделяют внутреннюю лодыжку и надлодыжечную область, проводится репозиция отломков отломки медиальной лодыжки и фиксация их одной или двумя спицами Киршнера. Спицы проводятся до упора в противоположный кортикальный слой большеберцовой кости, не просверливая кость насквозь для обеспечения максимальной жесткости фиксации спицы и предупреждения миграции.

Латеральным доступом выделяют отломки наружной лодыжки, сопоставляются и временно фиксируются при помощи зажимов. На этом уровне просверливаются два параллельных суставной линии канала и выше ее на 1,0-1,5см, через большеберцовую кость снаружи внутрь на уровне синдесмоза с целью охвата малоберцовой кости. Через костные каналы с медиальной стороны проволочная петля длиной 20см заводится за коротко выступающие концы спиц Киршнера, фиксирующие внутреннюю лодыжку, выводятся спереди и сзади на наружной лодыжке. В проекции перелома наружной лодыжки выше и ниже высверливаются костные каналы после примерки, устанавливается «П» образной формы скоба, заранее изготовленная для под проволоку. Для предупреждения прорезывания в проекции наружной лодыжки, выше от линии перелома, необходимо также установить «П» -образную скобу. При затягивании проволока в виде серкляжа охватывает наружную лодыжку на уровне её косоугольного перелома и скобу, одновременно надёжно фиксируя отломки обеих лодыжек и устраняя межберцовый диастаз.

Получается остеосинтез лодыжек голени, обеспечивающий стабильную фиксацию отломков и высокую степень межфрагментарной компрессии между отломками.

Задачей изобретения являлась разработка метода остеосинтеза, который создаёт стабильную фиксацию и высокую степень межкостной компрессии костных фрагментов, и тем самым улучшает исходы оперативного лечения. Предлагаемый способ, в соответствии с рисунком 40, можно использовать для лечения сложных переломов и ложных суставов лодыжек голени у лиц пожилого и старческого возраста, с картиной остеопороза костей голени.

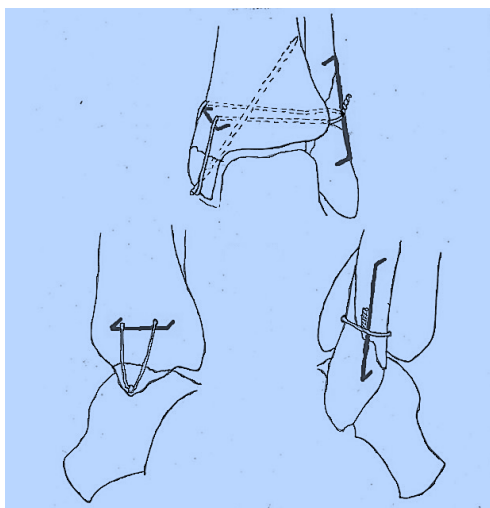


Рисунок 40 – Схематичное изображение проведенных спиц, проволоки и установка скоб по нашей методике

Клинический пример:

Больная Д., 53 лет, поступила 18.01.2019 г., в отделение травматологии ГМБ №2 г. Нур-Султан, история болезни № 650, получила травму в быту – упала и подвернула правую стопу в голеностопном суставе. При осмотре локальная болезненность, деформация, крепитация в области лодыжек, сделана рентгенография – выявлен перелом обеих лодыжек со смещением и вывихом стопы, показанный на рисунке 41. Вывих одномоментно вправлен в условиях приемного покоя, гипсовый лонгет, после предоперационной подготовки, на столе в операционной выполнена операция – Остеосинтез медиальной лодыжки правой голени двумя спицами (рисунки 46 - 59) Латеральная лодыжка фиксирована «П» - образной скобой, (рисунок 53-54) дополнительно сверху укреплены проволочной петлей проведенной через коротко выступающие спицы на медиальной лодыжке и через большеберцовую кость на уровне синдесмоза (рисунок 56-57). Наложена лонгета. Послеоперационный период протекал гладко – заживление ран первичное. Выписка на амбулаторное лечение в укороченной циркулярной повязке «скотч каст» (рисунок 60). Через 1 месяц повязка снята, после проведения курса ЛФК, ФТЛ, массажа стала ходить с дозированной нагрузкой. Трудоспособность восстановлена через 3 месяца (рисунок 63).

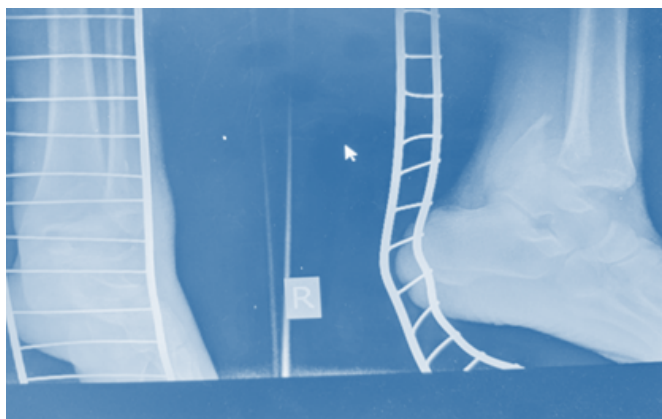


Рисунок 41 – Рентгенография сустава в 2-х проекциях



Рисунок 42 – Общий вид ГСС в боковой поверхности



Рисунок 43 – Общий вид ГСС в прямой проекции



Рисунок 44 – Вид после кожного разреза



Рисунок 45 – Репозиция и фиксация спицами медиальной лодыжки

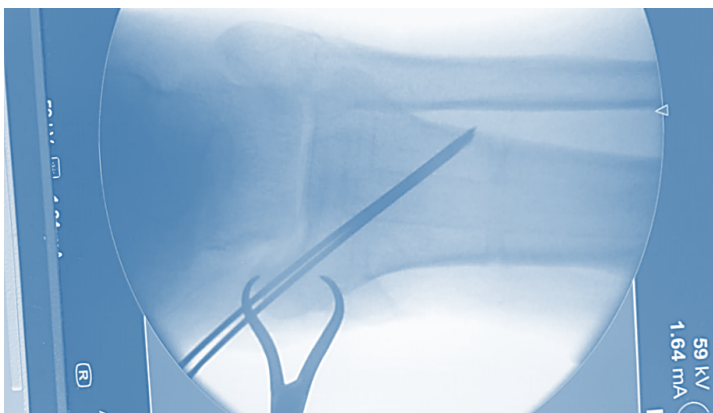


Рисунок 46 – Рентгенография сустава в прямой проекции после репозиции и фиксации спицами

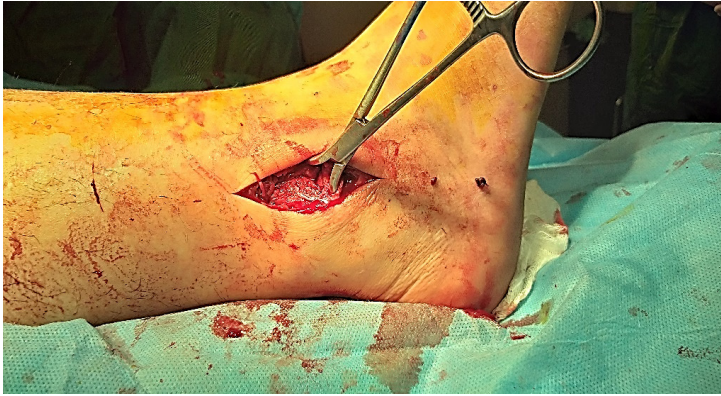


Рисунок 47 – Выделение и репозиция наружной лодыжки



Рисунок 48 – Фиксация наружной лодыжки

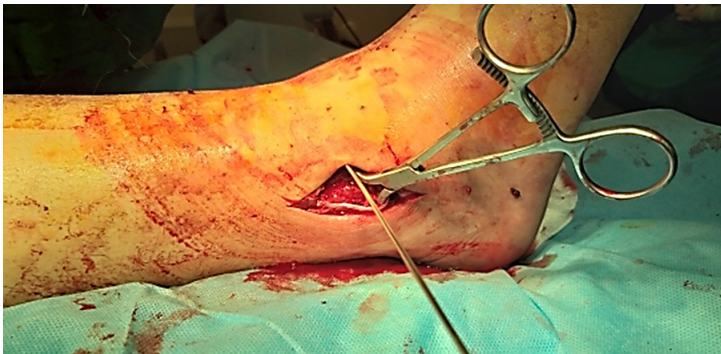


Рисунок 49 – Проведение спицы и формирование канала

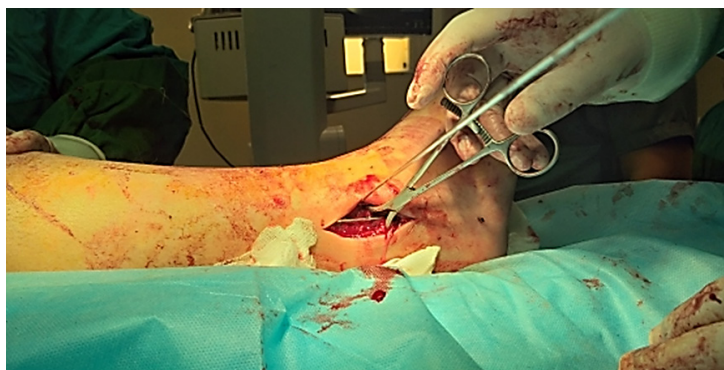


Рисунок 50 – Проведение проволоки по сформированному каналу

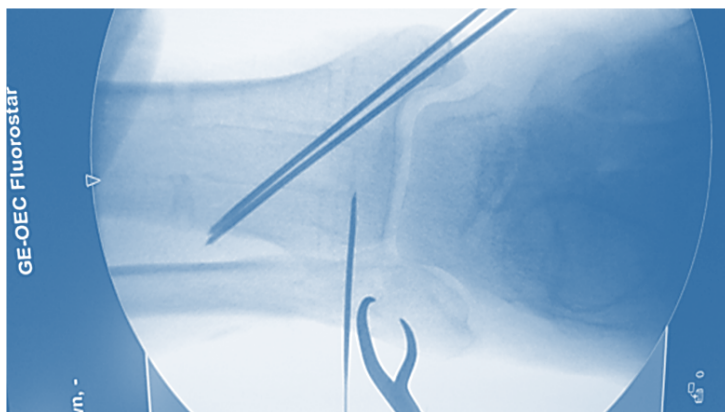


Рисунок 51 - Рентгенография сустава в прямой проекции при контроле проведения спицы и проволоки



Рисунок 52 – Примерка скобы на наружной лодыжке

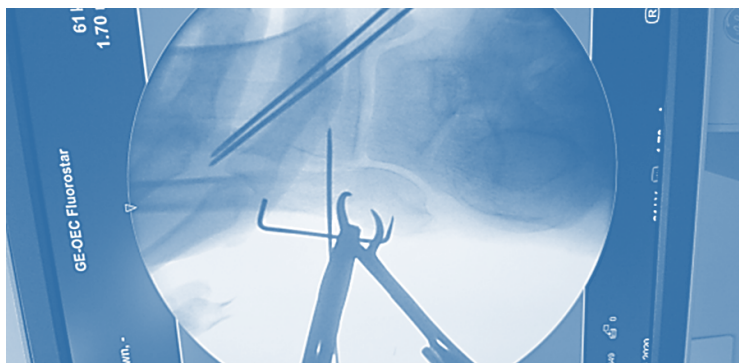


Рисунок 53 – Рентгенография в прямой проекции при примерке скобы на наружной лодыжке

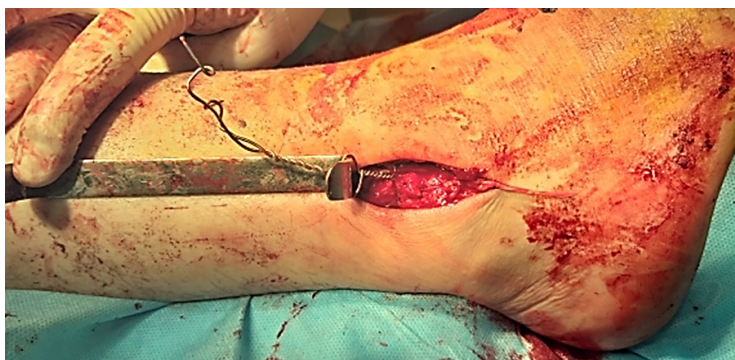


Рисунок 54 – Затягивание проволоки на наружной лодыжке

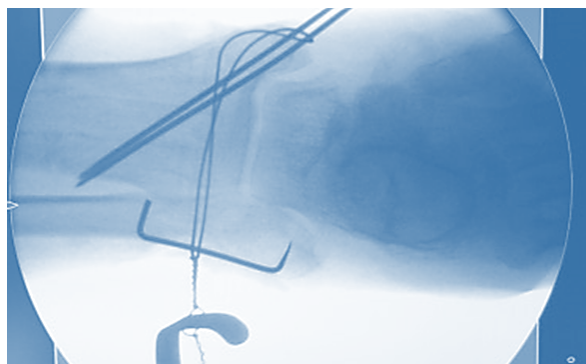


Рисунок 55 – Рентгенография в прямой проекции при затягивании проволоки на наружной лодыжке

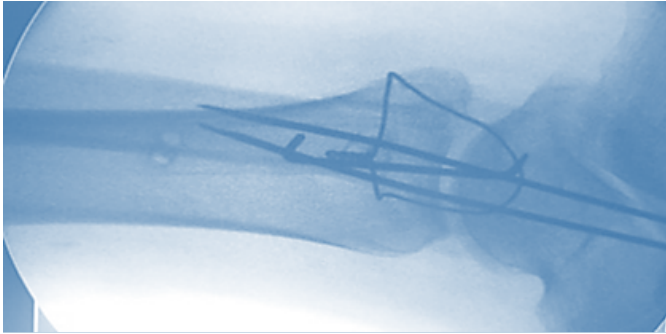


Рисунок 56 – Рентгенография в боковой проекции после затягивания проволоки

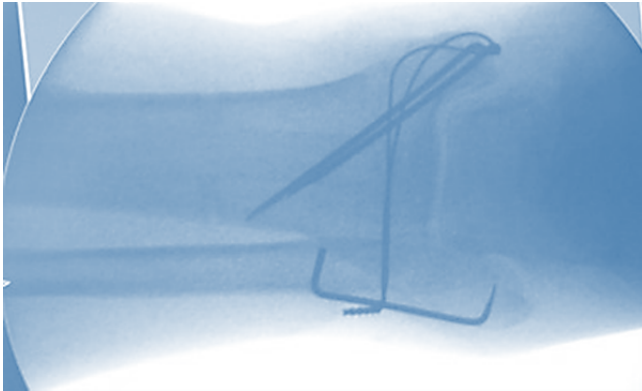


Рисунок 57 – Рентгенография в прямой проекции после окончательной установки спиц и проволоки со скобой



Рисунок 58 – Общий вид после операции на медиальной стороне



Рисунок 59 - Общий вид после операции на латеральной стороне



Рисунок 60 - Общий вид стопы после иммобилизации



Рисунок 61 – Общий вид медиальной поверхности голеностопного сустава после снятия иммобилизации в положении тыльного сгибания



Рисунок 62 – Общий вид медиальной поверхности ГСС после снятия иммобилизации в положении подошвенного сгибания



Рисунок 63 – Общий вид через 3 месяца – нагрузка полная

Предложенный способ остеосинтеза, представленный на серии рисунков 41-63, спицами, «П»-образными скобами и проволоочной петлёй, проведенной и уложенной на кость, обеспечивает стабильную фиксацию отломков и высокую степень компрессии между отломками. Техническими результатами данного подхода является упрощение способа остеосинтеза сложных переломов лодыжек. Общими признаками явля-

ется то, что используются только проволока и спицы, отличие способа в дополнительном синтезе «П»-образными скобами под проволочными петлями, обеспечивающими стабильность фиксации и физиологичную компрессию.

Универсальность методик позволяет применять при любом характере и виде повреждения, даже при многооскольчатых переломах. Особенно высока их ценность в условиях остеопороза у пожилых – предполагает одновременную фиксацию межберцового синдесмоза, что является преимуществом операции, поскольку трудности рентгенодиагностики в отдельных ситуациях почти неразрешимы. Важно то, что металлоконструкции не препятствуют «физиологической», «мышечной» компрессии отломков. Методика Абдрахманова А.Ж. – фактический общепризнанный пример практики научного исследования, который выработал закон, создавший парадигму – модель, из которой постепенно возникло конкретное направление: малоинвазивное применение серкляжей, спиц и скоб.

Предлагаемые способы лечения позволяют сократить сроки лечения. Данная методика является малотравматичной, эффективной и доступной, которая не требует дополнительных внутренних, внешних фиксаторов и специальных инструментариев. Можно устранить все смещения отломков, возможность миграции металлоконструкции сводится практически к нулю за счет применения дополнительных скоб.

Как и после всех оперативных лечений в амбулаторных условиях необходимо провести восстановительное лечение – ЛФК, массаж, физиотерапию, механотерапию. Осевая нагрузка должна быть распределена правильно с помощью супинаторов и ортопедической обуви. В лечении всех сложных повреждений опорно-двигательного аппарата главное значение приобретают своевременная точная диагностика, адекватное лечение с учетом характера, степени повреждения лодыжек и реабилитация.

Заключение

Надеемся на то, что данное учебное пособие позволит расширить знания молодых ортопедов-травматологов – резидентов. Вызовет интерес к поиску более точных способов диагностики, способам и видам лечения так как проблема хирургической коррекции сложных переломов лодыжек окончательно не решена. С целью увеличения результативности и получения существенных достижений по сравнению с вышеуказанными способами, есть необходимость предпосылок разработки, совершенствования и улучшения способов хирургического лечения сложных переломов лодыжек.

Тестовые задания

1. Что страдает при отсутствии мышечного футляра и несоответствии блока таранной кости в лодыжечной вилке?

- A. Суставная капсула, связки.
- B. Хрящевая ткань.
- C. Дистальный метаэпифиз.
- D. Сосудисто-нервный пучок.
- E. Мышцы.

2. Голеностопный сустав по своему анатомическому строению и биомеханическим свойствам относится к крупным одноосным суставам нижней конечности с амплитудой движения до 80° (в подошвенную сторону на $20-30^\circ$ и на $40-50^\circ$ в тыльную). При этом он является каким?

- A. Простым
- B. Одиночным
- C. Сложным
- D. Множественным
- E. Комбинированным

3. Голеностопный сустав – шарнирный высоко конгруэнтный сустав, взаимодействующий по типу ключ-замок. Чем обусловлена прочность замка?

- A. Связками
- B. Мышцами
- C. Сухожилиями
- D. Кожей
- E. Хрящами

4. В обычной жизни и хирургической практике переломы лодыжек обоснованно считают какой травмой?

- A. Тяжелой
- B. Частой
- C. Комбинированной
- D. Множественной
- E. Неустойчивой

5. От чего происходит перелом наружного края большеберцовой кости с разрывом межберцового сочленения при травмах ГСС при тыльном сгибании стопы?

- A. от супинации стопы
- B. от пронации стопы
- C. от скручивания стопы
- D. от осевой нагрузки на вилку голеностопного сустава
- E. от таранной кости

6. С чего начинают синтез при трехлодыжечном переломе с разрывом синдесмоза при задненаружном фрагменте, превышающем 25% суставной поверхности?

- A. вправление вывиха стопы
- B. синтез заднего края большеберцовой кости
- C. синтез наружной лодыжки
- D. синтез медиальной лодыжки
- E. восстановление межберцового синдесмоза

7. С чего начинают синтез при трехлодыжечном переломе с разрывом синдесмоза при задневнутреннем фрагменте, превышающем 25% суставной поверхности?

- A. с синтеза медиальной лодыжки
- B. с вправления вывиха стопы
- C. с синтеза наружной лодыжки
- D. с синтеза заднего края большеберцовой кости
- E. с восстановления межберцового синдесмоза

8. Во сколько раз упругость костной ткани превышает упругость связок, обеспечивающее им значительное сопротивление силам растяжения?

- A. 2 раза
- B. 5 раз
- C. 10 раз
- D. 15 раз
- E. 20 раз

9. Движения в межберцовом синдесмозе возможны в четырех направлениях. В каком диапазоне это возможно?

- A. 0,5-1 мм
- B. 0,5-2 мм
- C. 0,5-3 мм
- D. 1,0-2 мм
- E. 1,0-3 мм

10. Как должна делить продольная ось большеберцовой кости таранную кость в норме?

- A. На 1/3
- B. На 1/4
- C. Попололам
- D. С краю
- E. Вдоль

11. Что не входит в понятие «вилка» голеностопного сустава?

- A. Наружная и внутренняя лодыжки большеберцовой кости
- B. Тело таранной кости
- C. Передняя и задняя межберцовые связки
- D. Дистальная часть межкостной мембраны
- E. Дистальная и наружно-боковые связки голеностопного сустава

12. Арка ГСС представлена латеральной и медиальной лодыжками: ее выступающими контурами кнаружи и внутри, спереди и сзади, условно названные спереди – передние, сзади – задние лодыжки. Какой угол к перпендикуляру голени имеет медиальная лодыжка?

- A. 30°
- B. 35°
- C. 40°
- D. 45°
- E. 50°

13. В прямой и боковой проекциях таранная кость фиксирована лодыжками и образована согнутой суставной поверхностью большеберцовой кости и выпуклой суставной поверхностью блока таранной кости в виде двух правильных окружностей. В какой пропорции состоят обе окружности?

- A. первая из них составляет 1/5 части, вторая – 1/5 части
- B. первая из них составляет 1/3 части, вторая – 1/7 части

- С. первая из них составляет $1/6$ части, вторая – $1/4$ части
- Д. первая из них составляет $1/2$ части, вторая – $1/8$ части
- Е. первая из них составляет $1/6$ части, вторая – $1/3$ части

14. В зависимости от постановки конкретной задачи взаимодействия звеньев кинематической пары при моделировании биомеханических повреждающих условий из шести возможных относительных движений звеньев кинематической пары голеностопного сустава могут быть исключены пять, четыре, три, два или одно движение. Исходя из этого, как варьирует число степеней при травмах в кинематической паре «большеберцовая кость – таранная кость»?

- А. от одного до пяти
- В. от двух до четырех
- С. от трех до трех
- Д. от четырех до двух
- Е. от пяти до одного

15. Какой объем у полости голеностопного сустава если он иногда общается с полостями предплюсны?

- А. 10 куб. см
- В. 20 куб. см
- С. 30 куб. см
- Д. 40 куб. см
- Е. 50 куб. см

16. При переломах лодыжек и задне–наружного фрагмента большеберцовой кости, превышающем 25% суставной поверхности с чего начинают остеосинтез?

- А. синтез заднего края
- В. синтез малоберцовой кости
- С. синтез внутренней лодыжки
- Д. выделение наружной лодыжки или малоберцовой кости
- Е. восстановление синдесмоза

17. Арка представлена латеральной и медиальной лодыжками: ее выступающими контурами кнаружи и внутри, спереди и сзади, условно названные спереди – передние, сзади – задние лодыжки. Какой угол к оси эпифиза образует латеральная лодыжка?

- A. 90°–110°
- B. 100°–110°
- C. 110°–120°
- D. 120°–130°
- E. 110°–130°

18. При каком виде остеосинтеза лодыжек подразумевается абсолютная стабильность, позволяющая избежать внешней иммобилизации и сократить сроки лечения?

- A. остеосинтез пластинами
- B. компрессионно-дистракционный остеосинтез
- C. остеосинтез спице-стержневыми аппаратами
- D. остеосинтез шурупами
- E. блокирующий остеосинтез

19. Основные причины ранних и поздних осложнений при хирургическом лечении лодыжек?

- A. устранение смещений
- B. точная репозиция
- C. стабильная фиксация
- D. нарушение кровоснабжения отломков
- E. ранняя разработка

20. Какой вид остеосинтеза при переломах лодыжек считается наиболее приемлемым?

- A. интрамедуллярный
- B. экстрамедуллярный
- C. блокирующий
- D. чрезкостный
- E. репозиционный

21. Анатомическая вилка, капсула сустава и связки прочно удерживают таран от боковых смещений. В какой плоскости движения вокруг фронтальной оси в направлении тыльного и подошвенного сгибания возможны?

- A. фронтальной плоскости
- B. плантарной плоскости
- C. дорзальной плоскости

- D. вертикальной плоскости
- E. сагиттальной плоскости

22. Вращательные движения в ГСС значительно затруднены в положении стоя на обеих ногах, оси вращения обоих суставов сходятся кпереди. При параллельно поставленных ногах какой они образуют угол?

- A. прямой
- B. тупой
- C. умный
- D. острый
- E. открытый

23. Чаще ломаются лодыжки у людей, у которых узкий и длинный ГСС, низкий и плоский таран и широкие короткие внутренние лодыжки. Какую при этом большую установку имеет стопа?

- A. базисную
- B. супинационную
- C. пронационную
- D. опорную
- E. уверенную

24. От какой кости зависит вальгированное положение стопы?

- A. таранной кости
- B. большеберцовой кости
- C. малоберцовой кости
- D. первой плюсневой кости
- E. пяточной кости

25. В норме без нагрузки одна из «рессорных» приспособлений организма и обеспечивающих плавную и пружинящую походку, физиологически, имеет больше какое положение?

- A. устойчивое
- B. варусное
- D. супинационное
- D. вальгусное
- E. пронационное

26. Для восстановления дистального межберцового синдесмоза что необходимо?

- A. супинация стопы
- B. пронация стопы
- C. постепенная дистракция
- D. упругая компрессия
- E. винтовая компрессия

27. Что показано при сложных переломах лодыжек со смещением в экстренном порядке?

- A. возвышенное положение, гипсовая лонгета
- B. закрытая репозиция, гипсовая лонгета
- C. закрытая репозиция по экстренным показаниям
- D. остеосинтез по экстренным показаниям
- E. открытый металлоостеосинтез после спадения отека

28. Что показано при изолированном переломе наружной лодыжки (тип B) без смещения?

- A. возвышенное положение, гипсовая лонгета
- B. обследование
- C. восстановление синдесмоза
- D. остеосинтез лодыжки
- E. иммобилизация, наблюдение в динамике

29. Стабильность ГСС зависит от нарушения четырех групп костей и связок: 1) наружная лодыжка и наружные боковые связки; 2) внутренняя лодыжка и внутренняя боковая связка; 3) передняя связка синдесмоза и ее костные прикрепления; 4) задняя связка синдесмоза и задний край большеберцовой кости. При повреждении скольких групп сустав считается нестабильным?

- A. одной
- B. четырех
- C. двух и более
- D. трех и более
- E. достаточно повреждения одной кости

30. Движения в ГСС совершаются вокруг оси, проходящей через центр внутренней лодыжки (sinus tarsi) и точку, расположенную впереди наружной лодыжки. Какой угол эта ось образует с межлодыжечной линией?

- A. угол в 30°
- B. угол в 25°
- C. угол в 20°
- D. угол в 15°
- E. угол в 10°

Ответы на тестовые задания

- | | |
|-------|-------|
| 1. A | 16. D |
| 2. C | 17. A |
| 3. A | 18. E |
| 4. B | 19. D |
| 5. E | 20. C |
| 6. C | 21. E |
| 7. A | 22. B |
| 8. E | 23. C |
| 9. B | 24. E |
| 10. C | 25. D |
| 11. A | 26. D |
| 12. A | 27. D |
| 13. C | 28. C |
| 14. A | 29. C |
| 15. C | 30. A |

Библиографический список

1. Абдрахманов А.Ж. Модификация остеосинтеза при сложных переломах лодыжек// Вестник хирургии. 1977.- №7. -С.83-84.
1. Абдуразаков У.А., Давлетов Ж.М., Абдуразаков А.У. Об оперативном лечении свежих и застарелых переломов лодыжек голеностопного сустава. Вестник АГИУВ №2, 2010.
2. Анкин Л.Н., Левицкий В.Б. «Принципы стабильно-функционального остеосинтеза» Производственное издание. – Киев: Редакционно-издательский отдел облуправления по печати, 1991. – 144 с.
3. Акишев Ш., Роск Я.А., Кенжебаев Н.Ж., Тушанова Ж.А. Методика рентгенологического исследования переломов наружной лодыжки. Медицина и экология, 2010, 1 с.105-107.
4. Абильмажинов М.Т. Способ лечения травм голеностопного сустава М.Т. Абильмажинов, А.Ш.Шайкенов, Т.А.Захарчене Материалы VIII съезда травматологов-ортопедов России. -Самара,2006-Т.1-С.469.
5. Абдрахманов А.Ж., Баймагамбетов Ш.А., Гришин А.Н., Январева Т.И. Биомеханическое обоснование остеосинтеза ДМБС проволокой // Ортопедия травматология и протезирование. 1990. - № 5. - С. 40-43.
6. Абдрахманов А.Ж., Баймагамбетов Ш.А., Гуревич В.М. Экспериментальное обоснование остеосинтеза медиальной лодыжки проволокой//Ортопедия и травматология 1990- №6-С.45-47.
7. Анкин Л.Н., Анкин. Н.Л. Повреждения голеностопного сустава // Травматология. Европейские стандарты / М.: МЕДпресс-информ, 2005. – С. 445 – 463.
8. Барабаш Ю. А., Мандров Д. В., Балаян В. Д. Комплексная сравнительная оценка результатов хирургического лечения нестабильных переломов дистального отдела голени. Саратовский научно-медицинский журнал 2019; 15 (1): С. 48–52.
9. Баймагамбетов Ш.А. Клинико-биомеханическое обоснование методов хирургического лечения при переломах в области голеностопного сустава Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Фрунзе 1990 С. 1-26.
- 10.Беккер Ю.Н., Митрошин А.Н., Лемин М.С., Нестеров С.А., Кузьмин А.В. Разработка и перспектива применения динамического устройства для фиксации дистального межберцового синдесмоза. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. Клиническая медицина. №1 (37), 2016; С.43-53.

11. Брусенская Е.И. Рентгенометрическая оценка смещений и закрытая аппаратная репозиция при переломах области голеностопного сустава: автореферат канд. мед. наук. - Акмола., 1993– С. 24.
12. Брижань Л.К., Юрмина Н.С. Сливков К.А., Керимов А.А. Хирургическая профилактика посттравматического крузартроза у пациентов с переломами лодыжек. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова 2018 т.13, № 1-С.79-84.
13. Горбатов Р.О., Павлов Д.В., Малышев Е.Е., Современное оперативное лечение переломов лодыжек и их последствий СТМ } 2015 – том 7, №2 С-153-160.
14. Губанов А.В. Результаты оперативного лечения переломов лодыжек. Молодой ученый 2011; 3(2): 165–167.
15. Евсеев В.И., Монография «Биомеханика переломов лодыжек и повреждений связок голеностопного сустава» 2019 г.
16. Каплан А.В. Переломы лодыжек // Повреждения костей и суставов. М.: Медицина, 1979. С. 501.
17. Львов С.Е., Вадаккдат М.К., Кулыгин В.Н. Классификация переломов лодыжек. Взгляд на пороге XXI в. // Травматология и ортопедия России. М., 2003. № 1. С. 59.
18. Мандров Д.В. Лечение пациентов с переломами лодыжек методом чрескостного остеосинтеза стержневыми аппаратами внешней фиксации. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Саратов 2014.
19. Мо Цзиньлилюань., Ригин Н.В., Бобров Д.С., Слияков Л.Ю. Анкеты и шкалы для оценки состояния стопы и голеностопного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. -2016. -№4. -С.5-11.
20. Михайлов С.В., Хоминец В.В., Шакун Д.А., [и др.] Хирургическое лечение несостоятельности дистального межберцового синдесмоза после перелома лодыжек (клинический случай) // Вестник современной клинической медицины. 2019. Т. 12, вып. 3. С.78–82.
21. Маркс В.О., Ортопедическая диагностика, 1978 г.
22. Наджафов Р.А., Анатомо-клиническая характеристика межберцового синдесмоза при повреждениях голеностопного сустава. Автореферат Санкт-Петербург 2010.
23. Панков И.О., Салихов Р.З., Нигматуллин В.Р. Современные методы хирургического лечения неустраненных разрывов связок дистального межберцового сочленения Практическая медицина/том2 4(80) июль 2014.

24.Панков И.О. О механизме смещения отломков при супинационных переломах дистального суставного отдела костей голени. Научное обозрение. Медицинские науки. – 2014. – № 2. – С. 92-92.

25.Панков И.О., Чрескостный остеосинтез при пронационно-эверсионных переломах дистального суставного отдела голени. Практическая медицина №4(96) август 2016г.Том1с.136-138.

26.Рюди Т.П., Баркли Р.Э., Моран К.Г. АО принципы лечения переломов. Т. 2. Частная травматология. Минск: Вассамедиа; 2013.

27.Слободской А.Б., Балаян В.Д., Язбек Мохамед Хусейн, Ямщиков О.Н. Современное представление вопроса лечения больных с повреждением голеностопного сустава (Обзор литературы) Вестник Тамбовского университета. 2016; С.176-179.

28.Синьхао Ли, Москалев В.П., Обзор способов лечения переломов лодыжек. Учебные записки СПбГМУ им. Академика Павлова·ТОМ XXII N 3 2015 С.6-10.

29.Телицын П.Н., Н.Г. Жила. Тактика лечения переломов и перелом вывихов костей голеностопного сустава. Дальневосточный медицинский журнал. 2016г. С. 31-34.

30.Салихов Р.З., Панков И.О., Плаксейчук Ю.А., Соловьев В.В., Ошибки и осложнения при лечении сложных переломов области голеностопного сустава Практическая медицина 4июль 2014 Том2 С. 128-131.

31.Сытин Л.В., Цыганов А.А., Сравнительный анализ хирургических методов лечения пронационных и супинационных переломов дистального сегмента кости голени. Сибирский медицинский журнал, 2011, № 2 С.49-53. 26.

32.Котельников Г.П., Миронов С.П. Травматология. Национальное руководство. М: Гэотар-Медиа; 2008.

33.Мирошниченко В.Ф., Огурцов Д.А., К вопросу о лечении переломов лодыжек// Саратовский научно-медицинский Журнал №1(19)2008, январь-март С.106-110.

34.Федотов А.Л., Безгодков Ю.А., Воронцова Е.Н., Современное состояние вопроса оказания помощи пациентам с переломами и перелом вывихами в голеностопном суставе. «Вестник хирургии» – 2014 С. 107-109.

35.Хорошков С.Н., Лечение повреждений голеностопного сустава и их последствий (клинико-экспериментальное исследование) Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва 2008.

36. Хоминец, В.В. В.В. Хоминец, С.В. Михайлов, В.М. Шаповалов. Переломы дистального отдела костей голени (механизм, диагностика, принципы консервативного и оперативного лечения) / – 2-е изд. – СПб.: Синтез Бук, 2016. – 168 с. 31.

37. Хонинов Б.В. и др./ Возможности применения биodeградируемых материалов в травматологии, ортопедии. Вестник РГМУ. 2014, №1 С.20-24.

38. Череватый Н.И., Соломин Л.Н. Лечение пациентов с последствиями переломов лодыжек (обзор мировой литературы). 2019 4(6): С.77-88.

39. Шабанов А.Н., Каем И.Ю., Сарган В.А., Атлас переломов лодыжек и их лечение. Издательство «Медицина» Москва 1972.

40. Kiselevsky M.V., Anisimova N.Yu., Polotsky B.E., Martynenko N.S., Lukyanova E.A., Sitdikova S.M., Dobatkin S.V., Estrin Yu.Z. Biodegradable magnesium alloys as promising materials for medical applications (review). *Sovremennyye tehnologii v medicine* 2019; 11(3): С.146–157.

41. Harold Ellis, Bari M Logan and Adrian Dixon. , Atlas of body sections, CT and MRI images 2007.

42. Herscovici D.Jr., Anglen J.O., Archdeacon M., Cannada L., Scaduto J.M. Avoiding complications in the treatment of pronation-external rotation ankle fractures, syndesmotic injuries, and talar neck fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2008 Apr; 90(4): С.898–908.

43. Swords MP, Sands AK, Shank JR. Late treatment of syndesmotic injuries. *Foot Ankle Clin.* 2017; 22 (1): 65–75.

44. Lübbecke A., Salvo D., R. Stern [et al.] Risk factors for post-traumatic osteoarthritis of the ankle: an eighteen-year follow-up study // *Int. Orthop.* – 2012. – Vol. 36 (7). – P.1403–1410.

45. Elgafy H., Semann H.B., B. Blessinger [et al.] / Computed tomography of normal distal tibiofibular Syndesmosis / *Skeletal. Radiol.* – 2010. – Vol. 39 (6). – P.59– 64.

46. Kitaoka H.B., et al., Clinical Rating systems for the Ankle Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes // *Foot Ankle International.*-1994.

47. Madeley, N.J., et al., Responsiveness and validity of the SF-36, Ankle Osteoarthritis Scale, AOFAS Ankle Hindfoot Score, and Foot Function Index in end stage ankle arthritis//*Foot Ankle Int*, 2012. 33(1): с. 57-63.

Makwana, Koval, et al, Medicare, Surgical versus conservative treatment for ankle fractures in adults; 1998 – 2012

Still G.P., Atwood T.C. Operative outcome of 41 ankle fractures: a retrospective analysis. *J Foot Ankle Surg* 2009 May–Jun; 48(3): 330–339.

ISBN 978-601-244-388-2



9 786012 443882