
ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ОГЛАВЛЕНИЕ..... | 3 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ..... | 5 |
| ОСИ И РЕФЕРЕНТНЫЕ ЛИНИИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА..... | 8 |
| КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗМЫ ТРАВМЫ. ТЕОРИЯ КОЛОНН..... | 10 |
| ДИАГНОСТИКА..... | 16 |
| ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ..... | 19 |
| МЕТОД НАРУЖНОЙ ФИКСАЦИИ..... | 20 |
| ВНУТРЕННИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ..... | 27 |
| ФИКСАЦИЯ МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ..... | 47 |
| ОСЛОЖНЕНИЯ..... | 53 |
| РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ..... | 62 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 66 |
| КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ..... | 66 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 68 |

ВВЕДЕНИЕ

Переломы «пилона» - это внутрисуставные переломы дистального отдела большеберцовой кости (ББК), которые составляют от 7% до 10% от переломов большеберцовой кости и около 1% от всех переломов костей нижних конечностей. Термин «pilon» (пилон) в переводе с французского языка означает «пестик» – инструмент, используемый для дробления, форму которого напоминает дистальный метаэпифиз ББК. В ортопедическую литературу этот термин ввел французский рентгенолог E. Destot в 1911 году.

По механизму травмы выделяют две основные группы переломов пилона. **Первая группа** – это высокоэнергетические переломы, чаще возникающие в результате кататравмы или автодорожной травмы. Они часто сопровождаются обширными повреждениями мягких тканей, бывают открытыми и характеризуются значительным разрушением суставной поверхности и метадиафизарной зоны ББК (рисунок 1). **Вторая группа** – низкоэнергетические переломы, в возникновении которых большую роль играет ротационный механизм. Эти переломы могут быть результатом спортивной травмы (например, катания на горных лыжах или падения с высоты собственного роста). Низкоэнергетические переломы пилона также часто возникают на фоне остеопороза (рисунок 2).

Оценка механизма травмы, состояния мягких тканей, а также качества кости имеет большое значение в выборе тактики хирургического лечения и определяет его исходы.



Рисунок 1.
Перелом пилона в результате высокоэнергетической травмы – падение с дерева с высоты 5 м

Рисунок 2.
Перелом пилона в результате низкоэнергетической травмы – падение с высоты собственного роста с ротацией стопы



Лечение переломов пилона – сложная задача, которая на протяжении всей современной истории оперативного лечения переломов вызывала множество трудностей и споров. До конца она не решена и в современной травматологии. Так, к концу 1950-х годов, когда техника остеосинтеза уже получила широкое распространение, оперативное лечение переломов пилона все еще признавалось малоперспективным. Только в 1969 году T.P. Rüedi, M. Allgöwer впервые разработали алгоритм лечения этих поврежденных на основе предложенной ими классификации. Эта концепция до сих пор остается жизнеспособной несмотря на то, что многое за время, прошедшее с момента выхода этой работы, изменилось. Значительно улучшились возможности визуализации переломов при помощи компьютерной томографии, что расширило диагностические возможности хирургов и облегчило процесс предоперационного планирования. Двухэтапный протокол лечения с первичной наружной фиксацией, которая впоследствии заменяется на внутреннюю, стал общепринятым при лечении высокоэнергетических повреждений рассматриваемой локализации.

Разработано множество предызогнутых имплантатов с угловой стабильностью и доступов для их имплантации, значительно расширяющих возможности хирурга. Тем не менее, и в настоящее время лечение переломов пилона сопровождается большим количеством осложнений и неудовлетворительных результатов. Так, A.N. Pollak et al., (2003) проанализировав отдаленные результаты лечения 80 пациентов с переломами пилона, 74% из которых были переломами типа 43 C, через 2 года после травмы отметили жалобы на тугоподвижность голеностопного сустава у 35% пациентов, отеки у 29%, персистирующий болевой синдром у 33%. Также 33% пациентов потеряли работу из-за перенесенной травмы, а неудовлетворенность качеством жизни по шкале SF-36 у этих пострадавших была выше, чем у пациентов после тяжелых переломов таза и у пациентов с ППЧ.

Причинами таких неутешительных исходов являются как особенности анатомии сегмента, заключающиеся в малом объеме мягких тканей при наличии значительного количества клинически значимых сосудов и нервов, так и отсутствие единого подхода к хирургическому лечению этих повреждений.

В своей работе мы постараемся осветить современные взгляды на остеосинтез переломов пилона и обсудить пути улучшения результатов оперативного лечения этой сложной, но интересной травмы, являющейся вызовом даже для опытного хирурга.

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Знание прикладной анатомии дистального отдела голени, как и любого другого сегмента, необходимо для качественного хирургического лечения повреждений этой локализации. Большое значение в исходе лечения имеет

состояние мягких тканей, окружающих сломанную кость. Особенно важно это в случае высокоэнергетических травм. Внутрисуставной характер переломов пилона, с одной стороны, требует обнажения суставной поверхности для ее тщательной реконструкции, что увеличивает травматичность операции. С другой стороны, все важные анатомические образования должны быть сохранены при любых манипуляциях с отломками, что требует уменьшения травматичности хирургического вмешательства. Для разрешения этого противоречия современной практической травматологией были разработаны определенные подходы к лечению и хирургические доступы, о которых мы расскажем ниже. Сейчас рассмотрим некоторые особенности хирургической анатомии изучаемого сегмента.

Дистальный отдел голени включает в себя дистальные метаэпифизы большеберцовой и малоберцовой костей, которые вместе с таранной костью образуют голеностопный сустав. Голеностопный сустав – блоковидный, в котором таранная кость двигается в пазе между медиальной и латеральной лодыжками. Суставная поверхность большеберцовой кости имеет прямоугольную форму, несколько расширяющуюся кпереди и имеющую слегка вогнутую поверхность, а также она наклонена кзади таким образом, что задний «свес» треугольника Фолькмана (Volkmann's) находится ниже переднего. Этот факт делает обзор суставной поверхности ББК более удобным из передних доступов. Кроме того, суставным хрящом покрыты поверхности медиальной и латеральной лодыжек, обращенные в сторону таранной кости. Дистальный отдел МБК, в свою очередь, контактируя с «вырезкой» на латеральной поверхности ББК, образует дистальное межберцовое сочленение (ДМБС), являющееся очень важным образованием в хирургии голеностопного сустава. Также следует упомянуть, что во фронтальной плоскости суставная поверхность ББК наклонена под углом 89 (86-92) градусов к оси ББК, образуя в ряде случаев незначительный физиологический вальгус (рисунок 3а). В сагиттальной плоскости упомянутый выше угол наклона суставной поверхности составляет 80 (78-82) градусов (рисунок 3б). Прочность костной ткани дистального отдела ББК неодинакова, она максимальна в субхондральной области и снижена в метафизарной области, что при осевом воздействии травмирующей энергии обуславливает частое формирование многооскольчатых переломов и костных дефектов именно в этом месте.

Связочный аппарат голеностопного сустава представлен мощными стабилизирующими связочными комплексами. С латеральной стороны это дистальный межберцовый синдесмоз, включающий переднюю тibiофибулярную связку, прикрепляющуюся к так называемому бугорку Tillaux-Charut латеральной лодыжки и переднему краю метафиза большеберцовой кости; заднюю тibiофибулярную связку, имеющую поверхностный, идущий поперечно и формирующий заднюю суставную губу, и глубокий пучки, прикрепляющиеся к заднему краю ББК (Volkmann's)

и задней поверхности латеральной лодыжки, и межкостную тibiофибулярную связку.

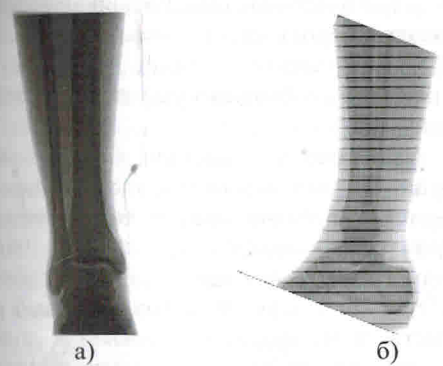


Рисунок 3. Рентгенограммы неповрежденного голеностопного сустава и нижней трети голени в прямой и боковой проекциях, демонстрирующие незначительный физиологический вальгус (а) и переднезадний наклон суставной поверхности (б)

С медиальной стороны имеется мощная треугольная по форме «дельтовидная» связка, также имеющая поверхностные и более мощные глубокие волокна, прикрепляющаяся с одной стороны к переднему и заднему краям медиальной лодыжки, с другой - к медиальной поверхности ладьевидной, пяточной и таранной костей (рисунок 4).

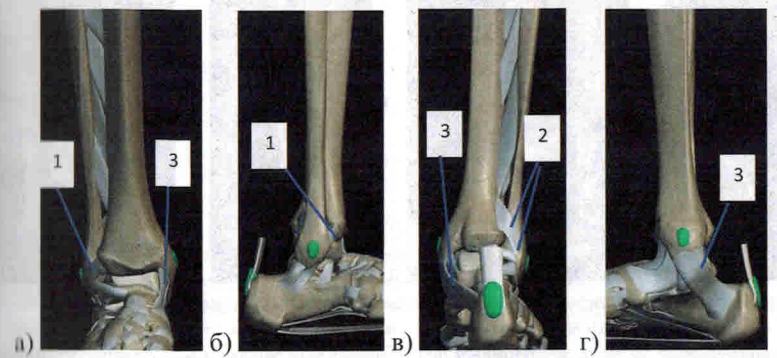


Рисунок 4. Схема анатомии костей и связок голеностопного сустава: а – вид спереди, б – вид с наружной стороны, в – вид сзади, г – вид с внутренней стороны: 1 – передняя тibiофибулярная связка; 2 – задняя тibiофибулярная связка (поверхностный и глубокий пучки); 3 – дельтовидная связка

Мышцы дистального отдела голени находятся в четырех мышечных компартментах и по большей части представлены их сухожильными частями (рисунок 5).

В переднем компартменте расположены сухожилия передней большеберцовой мышцы, разгибателя большого пальца стопы (РБП), длинного разгибателя пальцев стопы (ДРП) и третичной малоберцовой мышцы. Глубокая ветвь малоберцового нерва и передний большеберцовый сосудистый пучок находится под и между РБП и ДРП. В соответствии с

этим, возможно обнажение суставной поверхности пилона из передних доступов медиальнее, латеральнее или между указанными сухожилиями, при условии визуализации и защиты сосудисто-нервных образований.

В латеральном компартменте находятся короткая и длинная малоберцовые мышцы. В этом же компартменте проходит поверхностный малоберцовый нерв, топографию которого необходимо учитывать, выполняя переднелатеральный доступ к пилону.

Поверхностный задний компартмент содержит икроножную, камбаловидную мышцы, образующие в дистальном отделе голени Ахиллово сухожилие, и подошвенную мышцу. Глубокий задний компартмент в проекции голеностопного сустава включает сухожилия задней большеберцовой мышцы, длинного сгибателя пальцев, длинного сгибателя большого пальца. Задняя большеберцовая артерия и большеберцовый нерв проходят в заднемедиальной области за медиальной лодыжкой и должны быть идентифицированы и защищены при выполнении заднемедиального доступа.

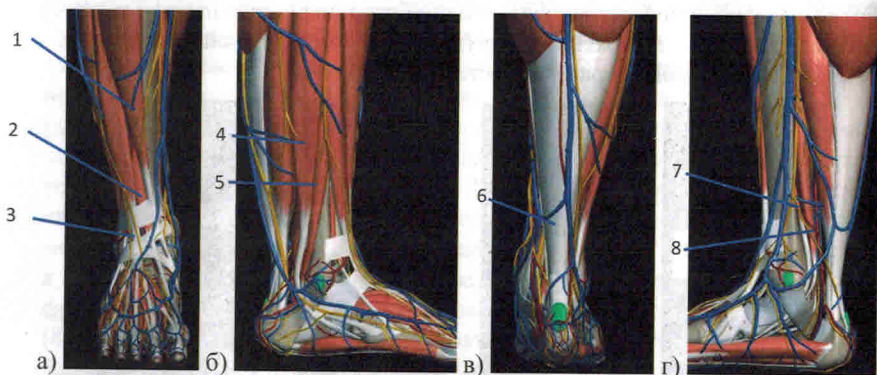


Рисунок 5. Схема анатомии мышц дистального отдела голени: а – вид спереди, б – вид с наружной стороны, в – вид сзади, г – вид с внутренней стороны: 1 – передняя большеберцовая мышца; 2 – длинный разгибатель большого пальца стопы; 3 – длинный разгибатель пальцев стопы; 4 – короткая малоберцовая мышца; 5 – длинная малоберцовая мышца; 6 – Ахиллово сухожилие; 7 – задняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель пальцев; 8 – длинный сгибатель большого пальца

ОСИ И РЕФЕРЕНТНЫЕ ЛИНИИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Большое значение с точки зрения правильной репозиции отломков при переломах дистального отдела ББК является корректное восстановление референтных осей и углов голени и голеностопного сустава. Физиологические параметры этих показателей известны и отражены на следующем рисунке (рисунок 6).

На большеберцовой кости механическая и анатомическая оси располагаются параллельно. Во фронтальной плоскости анатомическая ось большеберцовой кости располагается несколько (~4 мм) смутри от механической оси, а в сагиттальной плоскости – кпереди от нее.

Таким образом, механическая осевая нагрузка на дистальный отдел большеберцовой кости в некоторой степени смещена кзади и латерально, что обуславливает более частую вальгусную деформацию, а также вовлечение задних отделов дистального метаэпифиза большеберцовой кости при переломах пилона. Именно поэтому при остеосинтезе важно максимально точно восстановить анатомию заднелатеральных отделов ББК.

Угол осей большеберцовой кости к суставной линии голеностопного сустава, как мы уже упоминали ранее, во фронтальной плоскости составляет 89° , а в сагиттальной – 80° .

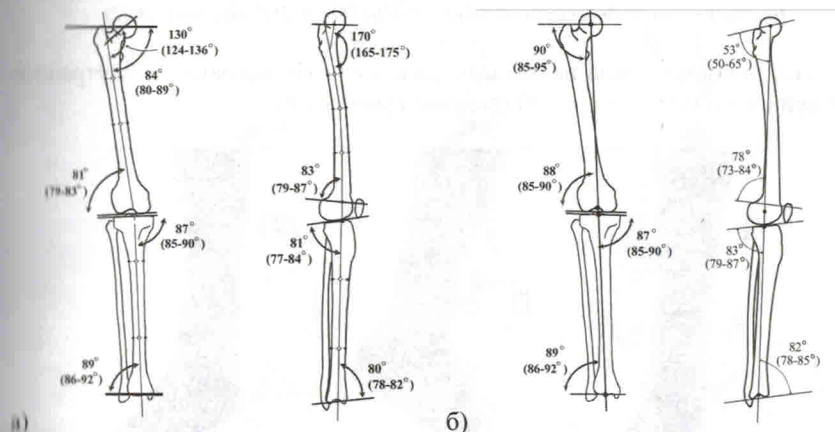


Рисунок 6. Анатомическая (а) и механические (б) оси нижней конечности во фронтальной и сагиттальной плоскостях (рисунок из методического пособия - РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012)

Кроме того, не следует забывать о наружной торсии дистального отдела костей голени, которая составляет $30-35^\circ$ ($16^\circ - 50^\circ$) (рисунок 7), что имеет большое значение при повреждении ДМБС и его корректной реконструкции.

Оценку референтных линий и углов дистального отдела голени и их взаимоотношения с голеностопным суставом проводят на обзорных рентгенограммах в прямой (переднезадней) и боковой проекциях. При этом важно, как и при переломах лодыжек, оценивать конгруэнтность суставных поверхностей большеберцовой и таранной костей, а также дистальное межберцовое сочленение с оценкой медиального и латерального большеберцово-таранного сочленений, длины малоберцовой кости.

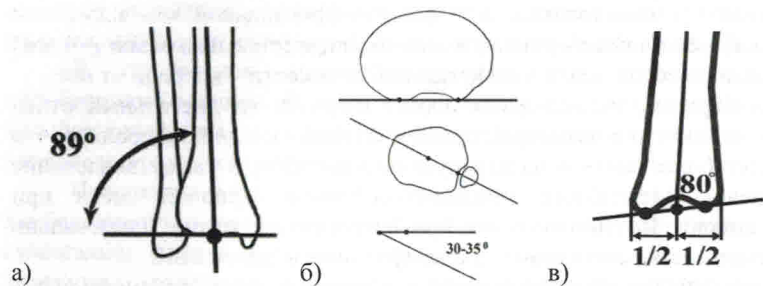


Рисунок 7. Построение осей дистального отдела большеберцовой кости во фронтальной плоскости (а), торсия дистального отдела голени (б), анатомическая ось ББК в сагиттальной плоскости (в) (рисунок из методического пособия - РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012)

Традиционно с этой целью выполняется рентгенограмма с внутренней ротацией стопы под углом 15-20 градусов (рисунок 8).

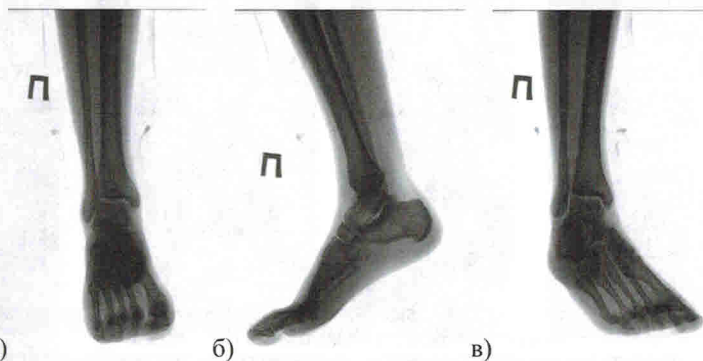


Рисунок 8. Рентгенограмма неповреждённого голеностопного сустава и нижней трети голени в прямой (а), боковой (б) проекциях и прямой проекции с внутренней ротацией (в): отмечается равномерность рентгенологической щели большеберцово-таранного сустава

КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕХАНИЗМЫ ТРАВМЫ. ТЕОРИЯ КОЛОНН

Для оценки характера перелома большинство авторов применяют классификацию Т.Р. Ruedi, М. Allgower, предложенную еще в 1969 году, а также классификацию Ассоциации остеосинтеза (АО Trauma), последняя редакция которой была опубликована в 2018 году (рисунок 9). Классификация Ruedi-Allgower основана на оценке сохранности конгруэнтности суставной поверхности дистального метаэпифиза ББК и описывает только внутрисуставные переломы, относящиеся к типу С по классификации АО. При этом наиболее тяжелый III тип характеризуется

импрессией суставной поверхности и значительным ее разрушением (рисунок 10).

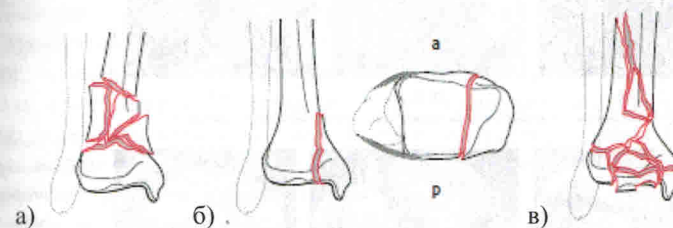


Рисунок 9. Варианты перелома дистального отдела большеберцовой кости (сегмент 43) по классификации АО: а – Тип А (внесуставной), б – Тип В (неполный внутрисуставной), в – Тип С (полный внутрисуставной многооскольчатый)

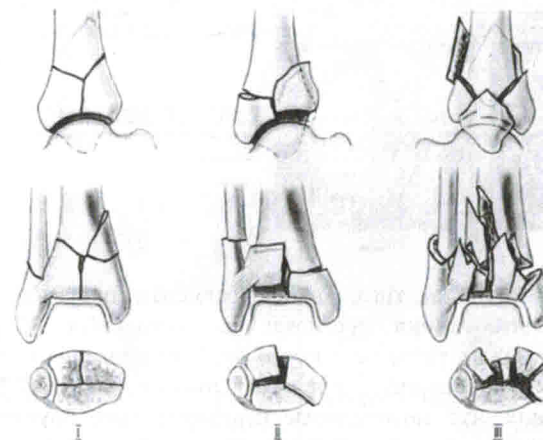


Рисунок 10. Варианты перелома дистального отдела большеберцовой кости по классификации Ruedi-Allgower, (1969): I – внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза ББК без смещения отломков, II – внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза ББК со смещением отломков, III – внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза ББК со смещением отломков и импрессией суставной поверхности

Многие современные авторы считают эти две классификации, основанные на оценке рентгенограмм, недостаточными для использования в клинике и разрабатывают новые. Так, С. Topliss et al. (2005) на основе анализа данных компьютерной томографии выделяют 6 основных фрагментов пилона: передний, задний, медиальный, переднелатеральный, заднелатеральный и центральный импактированный (рисунок 11).