

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

КРАСНОПЕРОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

УДК 616.75:616.728.4]-001-07-089

**ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА
ЛАТЕРАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА
(КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.21 – травматология и ортопедия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель
Головаха Максим Леонидович
доктор медицинских наук, профессор



Запорожье – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Список условных обозначений, единиц, сокращений и терминов	5
Введение	6
Глава 1 Актуальные вопросы диагностики и лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава (обзор литературы)	13
1.1 Топографическая и функциональная анатомия анатомия голеностопного сустава.....	13
1.2 Диагностика свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава: частота, клиническая картина, клинические тесты, инструментальная диагностика.....	32
1.3 Оперативные методы лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.....	43
Глава 2 Материал и методы исследования	54
2.1 Общая характеристика клинического материала	54
2.2 Методы исследования.....	56
2.3 Методики хирургического лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	68
2.3.1 <i>Открытые методики хирургического восстановления свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава</i>	68
2.3.2 <i>Методика послеоперационного восстановительного лечения после открытого восстановления повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава</i>	77
2.3.3 <i>Хирургическое восстановление свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем</i>	79

<i>2.3.4 Методика послеоперационного восстановительного лечения после артроскопического восстановления повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава</i>	88
Глава 3 Особенности диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	91
3.1 Результаты обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	93
3.2 Схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	122
Раздел 4 Экспериментальное обоснование артроскопического восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава	128
4.1 Топографо-анатомическое обоснование шва передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем	129
4.2 Биомеханическое исследование прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава	136
Раздел 5 Результаты хирургического лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	169
5.1 Результаты хирургического лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава	169
5.2 Дифференциальные показания для хирургического лечения повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем	174
5.3 Сравнительный анализ исходов лечения в группе исследования и группе сравнения	191

Выводы.....	200
Список использованной литературы.....	203
Приложение А	231
Приложение Б	232
Приложение В	235

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, ЕДИНИЦ, СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ

- ВАШ – визуально-аналоговая шкала
- ДМБС – дистальный межберцовый синдесмоз
- МПС – малоберцово-пяточная связка
- МРТ – магнитно-резонансная томография
- НПВП – нестериоидный противовоспалительный препарат
- ПВЯ – передний выдвижной ящик
- ПМТС – передняя малоберцово-таранная связка
- ТВН – тест варусной нестабильности
- УЗИ – ультразвуковое исследование

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Повреждения голеностопного сустава занимают одно из первых мест в структуре повреждений нижних конечностей и составляют, по данным разных авторов, от 10 до 20 % всех травм опорно-двигательного аппарата [8, 23, 38, 112, 113]. Н.А. Корж с соавт. указывают на то, что травмы голеностопного сустава встречаются в 55-64 % среди травм нижних конечностей [22]. М.К. Вадаккадат писал, что повреждения связочного аппарата встречаются в 42 % при травмах голеностопного сустава [10]. По данным J.C. Dubin повреждения связочного аппарата голеностопного сустава составляют около 25 % от всех травм костно-мышечной системы [161]. Однако существует мнение, что процент этот гораздо выше, так как при нормальной рентгенологической картине соотношения костей часто имеются повреждения связочного комплекса [46, 98, 263, 271]. Среди спортсменов около 40 % всех травм приходится на повреждения голеностопного сустава [103], которые особенно характерны для таких видов спорта как баскетбол, футбол, пешеходный туризм, волейбол, катание на коньках. Повреждения связочного аппарата голеностопного сустава являются одними из самых распространенных не только в спорте, но и в повседневной жизни. В Великобритании регистрируется около 5000 повреждений сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава в день у «неспортсменов», в США эти цифры выше более чем в 4 раза [62, 151]. Во Франции эта цифра доходит до 6000 [243].

Диагностика повреждений связочных структур в свежем периоде после травмы значительно затруднена из-за боли и, связанных с ней, гипертонусом мышц, ограничением движений в суставе. Правильный топический диагноз при свежем повреждении связочного аппарата голеностопного сустава амбулаторно устанавливается не всегда [270]. В таких случаях, ортопед-травматолог ограничивается общим понятием «повреждение или растяжение

связок голеностопного сустава» и не проводит дальнейшего обследования для выяснения локализации повреждения, его степени и тяжести. Поэтому основная часть больных с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава поступает на стационарное лечение в поздние сроки после травмы – от 6 месяцев до 6 лет [146, 154].

Неполная диагностика повреждений связочного аппарата голеностопного сустава в свежем периоде травмы приводит к развитию хронической нестабильности в 20-40 % случаев, которая ведет к быстрому прогрессированию дегенеративно-дистрофических процессов, сопровождается значительным снижением работоспособности и ограничением жизнедеятельности больных [11, 118, 128, 160]. При остеоартрозе голеностопного сустава у 60-65 % пациентов снижена работоспособность, а в 11,5 % случаев наблюдается инвалидность. Причем основной контингент пострадавших – лица молодого и трудоспособного возраста [3, 18, 247, 248].

Несмотря на значительное количество работ, до сих пор отсутствует единый подход в рекомендациях к консервативному или оперативному лечению повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава [264]. Большое количество существующих хирургических методик восстановления связок латерального отдела говорит о неудовлетворенности хирургов функциональными результатами лечения больных. В последние годы совершенствование методов оперативного лечения направлено, в первую очередь, на снижение травматичности и сокращение сроков восстановительного лечения. Бурное развитие малоинвазивных методик в хирургии коленного и плечевого суставов привело к тому, что артроскопические методы начали заменять открытые вмешательства. Однако хирургия связочного аппарата голеностопного сустава остановилась только на вспомогательной функции артроскопии для диагностики внутрисуставной патологии [55, 169, 174, 198, 216]. В зарубежной литературе имеются лишь единичные сообщения о

восстановлении связок голеностопного сустава под артроскопическим контролем [95, 96, 121, 199, 277].

Таким образом, лечение повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава остается сложной и нерешенной проблемой. Отсутствие как четкого описания методики восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем так и литературных данных анализа результатов, малое количество пациентов, которые подвергались данной операции, послужило основанием для проведения данного исследования.

Связь работы с научными программами, планами, темами

Диссертационная работа выполнена согласно с планом научно-исследовательских работ Запорожского государственного медицинского университета МЗ Украины («Діагностика та лікування хворих з пошкодженнями та захворюваннями системи опори та руху», госрегистрация № 0113U000796. В рамках данной темы автор проводил патентно-информационный поиск; проводил биомеханическое исследование прочности связок латерального отдела голеностопного сустава; выполнял клиническое и рентгенологическое обследование пациентов; проводил хирургическое и послеоперационное лечение пациентов; выполнил сравнительный анализ результатов лечения пациентов группы исследования и группы сравнения).

Цель исследования

Улучшить результаты лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава путем усовершенствования диагностики и разработки методов хирургического восстановления связочных структур под артроскопическим контролем.

Задачи исследования:

1. Провести анализ состояния проблемы и изучить современные тенденции диагностики и лечения свежих повреждений связочного аппарата

латерального отдела голеностопного сустава, обосновать целесообразность и перспективность исследования.

2. Усовершенствовать диагностику и разработать дифференцированные показания для оперативного лечения свежих повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава.

3. Путем экспериментального исследования обосновать безопасные зоны для выполнения шва передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем.

4. Изучить в эксперименте прочность восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок методами, применяемыми при артроскопии: П-образный шов и якорный фиксатор.

5. На основе сравнительного анализа результатов лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, оперированных путем открытых и артроскопических методик, разработать показания к восстановлению связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Объект исследования – свежие повреждения связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Предмет исследования – методы диагностики и лечения повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, анатомо-топографические взаимоотношения нервных волокон, костных и связочных структур латерального отдела голеностопного сустава.

Методы исследования: клинические, рентгенологические, ультразвуковые, магнитно-резонансные, информационно-патентные, статистические, биомеханические, экспериментальные методы исследования, сравнительный анализ клинического материала.

Научная новизна полученных результатов

В экспериментальных исследованиях на трупном материале получены новые данные о пространственных взаимоотношениях костных и нервных

структур латерального отдела голеностопного сустава, что позволило определить безопасные зоны для восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

В экспериментальных исследованиях на трупном материале получены новые данные о прочности восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава при помощи П-образного шва и якорного фиксатора, что позволило обосновать новую методику восстановления свежих повреждений связочного аппарата голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Предложенная схема диагностики позволила определить дифференцированные показания для хирургического восстановления связок латерального отдела и консервативного лечения данной группы пациентов.

Получены новые данные о топографических особенностях повреждений передней малоберцово-таранной и малоберцово- пятонной связок, которые выявляются при артроскопии, что позволило разработать дифференциальные показания к применению открытых и артроскопических методик хирургического лечения в зависимости от локализации повреждения.

Практическая значимость полученных результатов

Разработанные дифференциальные показания к применению открытых и артроскопических методик хирургического лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в зависимости от локализации разрыва позволили улучшить результаты лечения больных.

Внедрение малоинвазивной методики артроскопического восстановления повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава позволило снизить травматичность операции и улучшить результаты лечения данной группы больных (патент Украины № 67905).

Результаты работы внедрены в практику оказания помощи пострадавшим со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава КУ «Одесская областная клиническая больница», КУЗ «Областная клиническая больница – Центр экстренной медицинской помощи и Медицины катастроф», ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины».

Личный вклад автора

Приведенные в работе материалы научных исследований являются личным вкладом автора в исследуемую проблему. Автором обоснованы и сформулированы цель и задачи исследования, избраны методы, позволяющие верифицировать основные положения диссертации, проведен патентно-информационный поиск, прооперировано часть пациентов, включенных в исследование, проведено послеоперационное лечение и реабилитация, выполнен сравнительный анализ результатов лечения группы исследования и группы сравнения. Автором предложена идея экспериментального исследования, составлена программа его выполнения, лично проведены анатомо-топографические и экспериментальные исследования на трупном материале.

В настоящей работе автором разработана новая схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, которая позволяет определить дифференцированные показания для хирургического восстановления связок латерального отдела и консервативного лечения данной группы пациентов. Сформированы принципиально новые дифференциальные показания к выбору хирургического метода лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава. В результате биомеханического эксперимента автором определена прочность связок латерального отдела голеностопного сустава, восстановленных при помощи методик, применяющихся при

артроскопии: П-образный шов и якорный фиксатор. При его непосредственном участии проведены математические расчеты прочности связок на кафедре строительной механики и сопротивления материалов ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры» при консультативной помощи заведующего кафедрой д.т.н., профессора Красовского Василия Леонидовича). Разработана малоинвазивная методика хирургического восстановления свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем. Участие соавторов отображено в совместных публикациях.

Апробация результатов диссертации

Основные положения диссертации были представлены и обсуждены на научно-практических конференциях с международным участием «Актуальные вопросы артроскопии, хирургии суставов и спортивной травмы» (г. Киев, 2010); «Актуальні питання артрології та спортивної травми» (г. Запорожье, 2010); «Актуальные вопросы артроскопии, хирургии суставов и спортивной травмы» (г. Киев, 2012); 14-й научно-практической конференции с международным участием «Современные теоретические и практические аспекты остеосинтеза» (г. Урзуф, 2012); научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы артроскопии, хирургии суставов и спортивной травмы» (г. Севастополь, 2013); XVI съезде ортопедов-травматологов Украины (г. Харьков, 2013).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 7 статей в научных специализированных изданиях, 1 патент Украины, 3 работы в материалах съезда и научных конференций.

ГЛАВА 1

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛАТЕРАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Внимание, уделяемое лечению свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава объясняется частотой этой патологии, а также высоким удельным весом неудовлетворительных результатов лечения. Знание анатомических особенностей строения и функциональной анатомии необходимо для своевременной диагностики и адекватной тактики лечения повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

1.1 Топографическая и функциональная анатомия голеностопного сустава

Область голеностопного сустава представлена несколькими костями: большеберцовой, малоберцовой, таранной, пятоной, ладьевидной и кубовидной [9, 19, 27, 31-33, 37].

Основным предметом нашего изучения является, собственно, голеностопный сустав, образованный соединением обеих берцовых костей с таранной костью. При этом нельзя забывать о том, что для функции всей конечности и стопы в целом, а также в возникновении повреждения связочных структур ведущая роль принадлежит сочетанной функции всех вышеперечисленных сочленений [34, 40].

Голеностопный сустав формируют суставные поверхности обеих костей голени и таранной кости. На большеберцовой кости – это нижняя суставная поверхность, сочленяющаяся с блоком таранной кости, и суставная поверхность, сочленяющаяся с медиальной, лодыжковой, поверхностью блока таранной кости. На малоберцовой кости – это суставная поверхность

наружной лодыжки, сочленяющаяся соответственно с наружной, лодыжковой, поверхностью таранной кости. Наружная лодыжка почти вдвое длиннее внутренней. Она шире и ее конец более заострен. Располагается наружная лодыжка во фронтальной плоскости несколько кзади. Таранная кость лежит между костями голени, пятоной и ладьевидной. Она состоит из тела, шейки и головки. Тело таранной кости в верхней части имеет блоковидную суставную поверхность, состоящую из верхнего и боковых отделов. Блок таранной кости в переднем отделе шире, чем в заднем. Это отражается на стабильности голеностопного сустава во время различных положений стопы и играет важную роль в механизме возникновения повреждения связок голеностопного сустава [4, 9, 24, 34].

В суставе осуществляется ротационное смещение таранной кости при тыльном и подошвенном сгибании, что обусловлено анатомическими особенностями блока таранной кости. C.N. Barnett и J.R. Napier [63] показали, что наружная кривизна блока таранной кости имеет вид дуги с постоянным радиусом, а на медиальной стороне радиус искривления переднего отдела меньше радиуса кривизны заднего отдела, поэтому ось голеностопного сустава при тыльном и подошвенном сгибании смещается (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Схематическое изображение положения оси голеностопного сустава а) при тыльном сгибании стопы, б) при подошвенном сгибании стопы.

Ввиду различий радиуса искривления медиального отдела таранной кости, имеются два центра вращения в отличие от наружной стороны, имеющей один такой центр. При тыльном сгибании стопы в голеностопном суставе поперечная ось таранной кости располагается медиально и происходит ее внутренняя ротация; при подошвенном сгибании поперечная ось опускается, и таранная кость подвергается наружному вращению (рис. 1.2).

Следовательно, ось вращения не параллельна суставной поверхности таранной кости, а проходит во фронтальной плоскости косо, через таранную кость от медиального к латеральному отделу ниже верхушки лодыжки, образуя с продольной осью большеберцовой кости угол около 82° . Наклонное положение оси обуславливает при тыльном сгибании голеностопного сустава незначительную абдукцию, а при его подошвенном сгибании – аддукцию.

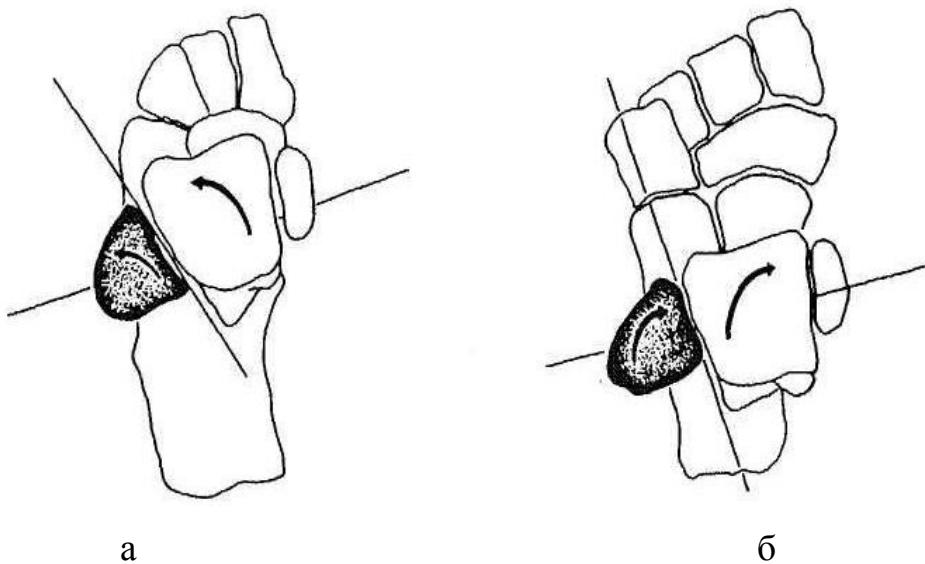


Рис. 1.2. Схематическое изображение положения поперченной оси таранной кости и ее ротационное смещение при подошвенном (а) и тыльном (б) сгибании стопы.

Соединенные вместе большеберцевая и малоберцевая кости наподобие вилки охватывают блок таранной кости. Суставная щель голеностопного сустава имеет форму буквы «П» и в некоторых случаях имеет слепо

заканчивающуюся бухту глубиной до 1 см под синдесмозом. Полость голеностопного сустава может сообщаться с таранно-пяточным суставом или с синовиальными влагалищами расположенных в этой области сухожилий. При отсутствии сообщения с соседними образованиями емкость сустава колеблется в пределах от 20 до 36 см³. Суставная капсула имеет форму короткой манжетки, которая на передней поверхности костей голени и на таранной кости прикрепляется на 5-8 мм кпереди от суставного хряща, а сзади и с боков – по линии суставного хряща. По бокам суставная капсула прочная и толстая, спереди и сзади – тонкая и рыхлая, образует складки [9, 34, 37, 258].

Особенностью области голеностопного сустава является то, что ни одно сухожилие не прикрепляется ни к таранной кости, ни к дистальным концам костей голени. Все сухожилия проходят дистальнее на стопу. Сустав укреплен мощными связками, расположенными на его боковых поверхностях.

С внутренней стороны располагается мощная дельтовидная связка, толщиной 7-10 мм (рис. 1.3). Она имеет поверхностную и глубокую порции, а прочность ее на разрыв составляет 741 N [70].

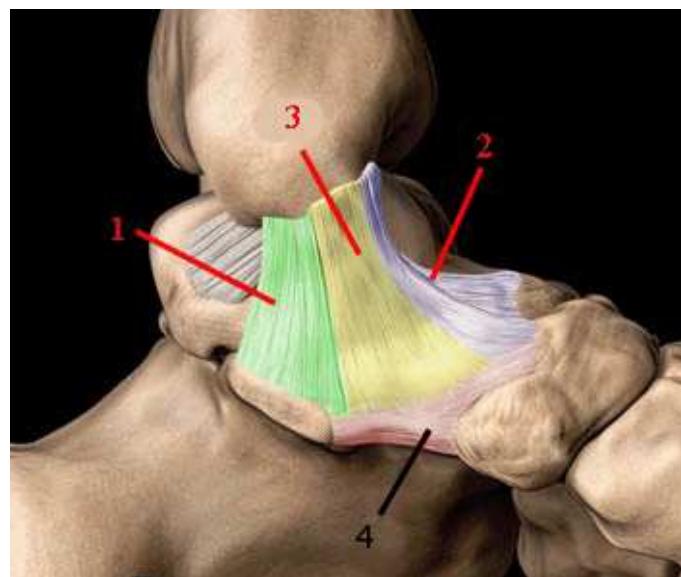


Рис. 1.3. Поверхностная порция дельтовидной связки. 1 – большеберцово-пяточная часть; 2 – большеберцово-ладьевидная часть; 3 – непостоянные волокна, которые прикрепляются к большеберцово-ладьевидной связке (tibiospring ligament); 4 – пяточно-ладьевидная связка (spring ligament).

Поверхностная порция связки начинается от верхушки наружной лодыжки, расходится веерообразно и прикрепляется своим расширенным концом к ладьевидной, таранной и пятоной костям.

В зависимости от прикрепления в ней выделяют три части: большеберцово-пяточная часть, прикрепляется к опоре таранной кости (*sustentaculum tali*); большеберцово-ладьевидная часть, прикрепляется к передне-внутренней поверхности ладьевидной кости; и непостоянные волокна, которые прикрепляются к большеберцово-ладьевидной связке (*tibiospring ligament*). Глубокая порция состоит из передней большеберцово-таранной связки, которая прикрепляется к передне-внутреннему отделу тела таранной кости; задней большеберцово-таранной связки, прикрепляется к задне-внутреннему отделу таранной кости (рис. 1.4) [9, 19, 32, 34, 37].

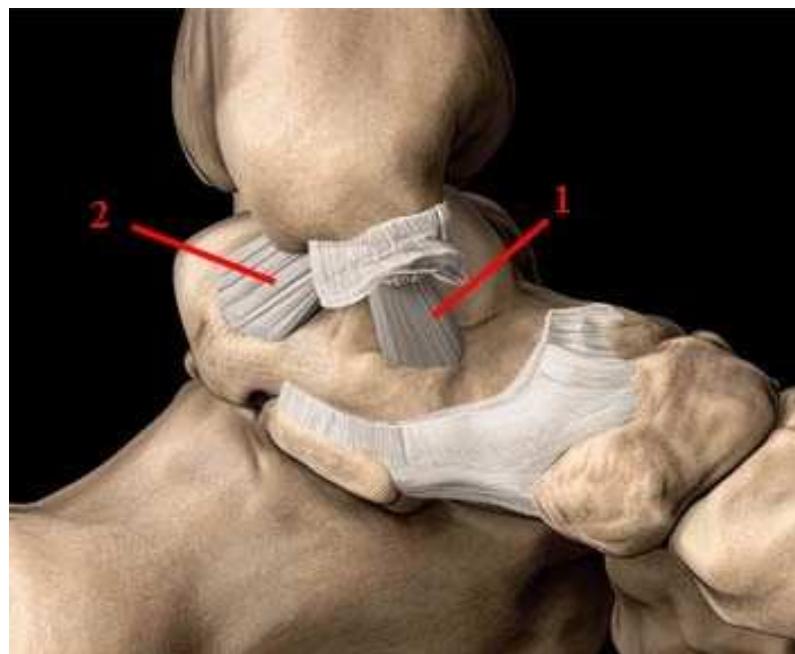


Рис. 1.4. Глубокая порция дельтовидной связки. 1 – передняя большеберцово-таранная связка; 2 – задняя большеберцово-таранная связка.

Поверхностная порция дельтовидной связки пересекает два сустава, тогда как глубокая только лишь голеностопный сустав. Функционально дельтовидная связка ограничивает абдукцию, пронацию и наружную

ротацию таранной кости. Укреплению медиального связочного аппарата способствуют сухожилия задней и передней большеберцовых мышц, охватывающих область внутренней лодыжки. Rasmussen в своем эксперименте определил, что каждая порция дельтовидной связки обеспечивает стабильность при всей амплитуде движений голеностопного сустава. Абдукция ограничивается большеберцово-пяточной связкой, подошвенное сгибание и наружная ротация – передней глубокой большеберцово-таранной связкой, тыльное сгибание – задней глубокой большеберцово-таранной связкой [222].

С наружной стороны сустава капсула укреплена тремя связками (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Связки латерального отдела голеностопного сустава.

Передняя малоберцово-таранная связка (ПМТС), тонкая, короткая, четырехугольной формы. ПМТС самая слабая из всех связок латерального отдела голеностопного сустава: максимальная нагрузка, при которой происходит ее разрыв, составляет 139N [144]. ПМТС играет важную роль в

ограничении переднего смещения таранной кости и подошвенного сгибания голеностопного сустава [254]. Связка проходит в толще капсулы латерального отдела голеностопного сустава и состоит из двух пучков [194].

По данным ряда авторов она имеет длину 16-25 мм, ширину 6-12 мм, толщину 2 мм. Согласно исследованиям длина её составляет в среднем 12 мм, ширина – 7 мм; она отходит от передне-внутреннего края наружной лодыжки, идет вперед и медиально и прикрепляется к наружной поверхности шейки таранной кости сразу кпереди от суставного хряща. Эта связка ограничивает вход в «sinus tarsi» и располагается подкожно кпереди от наружной лодыжки [79, 236, 250].

Связка проходит почти горизонтально при нейтральном положении стопы. При подошвенном сгибании стопы точка прикрепления передней малоберцово-таранной связки к таранной кости перемещаются к наружной лодыжке, а если такое сгибание форсированное, связка проходит почти продольно оси малоберцовой кости, максимально напряжена и препятствует смещению таранной кости кпереди [9, 31, 37]. Согласно анатомическим исследованиям, связка состоит из двух пучков: верхнего и нижнего. При подошвенном сгибании стопы нижний пучок связки остается расслабленным, тогда как верхний пучок натягивается. При тыльном сгибании происходит обратное [77].

Малоберцово-пяточная связка (МПС) начинается от наружной лодыжки, идет вниз и заканчивается на наружной поверхности пятоной кости [9, 31, 37]. Эта связка – самая прочная из наружных связок голеностопного сустава: максимальная нагрузка, при которой происходит ее разрыв, составляет 346 Н [70]. По данным одних авторов она проходит внекапсулярно от верхушки наружной лодыжки в дорсомедиальном направлении к пятоной кости [231, 236]. Другие авторы считают, что она начинается не от верхушки наружной лодыжки, а выходит непосредственно из-под места прикрепления передней малоберцово-таранной связки, проходя отвесно, дистально и по направлению к маленькому бугорку, прикрепляется

к наружной поверхности пятончной кости [116, 117]. Согласно литературным данным, малоберцово-пяточная связка отделена от сухожильных влагалищ малоберцовых мышц соединительной тканью, которая по гистологическому строению соответствует структуре хряща, тем самым обеспечивая скольжения сухожилия по самой связке [79, 195].

Связка имеет округлую форму с диаметром 6-8 мм, длину 20 мм и определяется как одна структура [231, 224]. Она образует с продольной осью малоберцовой кости угол от 10° до 45° , [195, 279] при средне-физиологическом положении стопы (т.е. под углом $90-95^\circ$). В норме эта связка проходит при максимальном тыльном сгибании стопы почти продольно малоберцовой кости. В этой позиции при дополнительной супинации и инверсии она испытывает наибольшее напряжение [200]. Величина физиологического угла между передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связками равна $70-140^\circ$ (в среднем 105°) и имеет решающее значение в обеспечении стабильности во всех фазах подошвенного и тыльного сгибания стопы. При избыточном сгибании стопы в подошвенную сторону малоберцово-пяточная связка утрачивает свою стабилизирующую функцию, при этом натягивается передняя малоберцово-таранная связка [137, 250].

Задняя малоберцово-таранная связка расположена по задне-наружной поверхности сустава. Задняя малоберцово-таранная связка является второй по прочности после малоберцово-пяточной связки, ее разрыв происходит при нагрузке 261 N [70]. Связка имеет длину около 21 мм, ширину 8 мм, толщину 4,5 мм [231, 251]. Она выходит из маленькой ямки позади суставной поверхности наружной лодыжки, проходит горизонтально в медиальном направлении к наружному бугорку заднего отростка таранной кости и прикрепляется непосредственно перед сухожилием длинного сгибателя большого пальца. Эта связка почти вся окружена синовиальной оболочкой. При нейтральном положении стопы и при подошвенном сгибании связка не натянута, тогда как при тыльном сгибании она

напряжена. При тыльном сгибании стопы она натягивается сильнее, чем при инверсии стопы.

Берцовые кости, образующие вилку голеностопного сустава, связаны между собой межберцовым синдесмозом, представляющим собой непрерывное сочленение, образованное малоберцовой вырезкой дистального эпифиза большеберцовой кости и суставной поверхностью наружной лодыжки. Синдесмоз укреплен очень мощными связками и соединительной тканью – короткими фиброзными волокнами, между которыми расположены жировые дольки и сосуды. Иногда вместо синдесмоза наблюдается истинный сустав, сообщающийся с голеностопным суставом. Тогда поверхности берцовых костей в этом отделе тоже покрыты хрящом [9, 37].

Связки, укрепляющие и поддерживающие межберцовый синдесмоз, имеют направление снаружи внутрь как с передней, так и с задней поверхности и называются передней и задней межберцовыми связками [9, 20].

Передняя связка обладает малой прочностью и прикрепляется на ограниченном участке передне-наружной части большеберцовой кости. Задняя связка прикрепляется вдоль всего нижнего края надсуставного конца большеберцовой кости, начиная от внутренней лодыжки и кончая верхним углом заднего бугорка малоберцовой вырезки и переходит на задний выступ наружной лодыжки [273].

Иннервация голеностопного сустава обеспечивается снаружи ветвями икроножного нерва, изнутри – под кожным, спереди – глубоким малоберцовым нервом. Многие нервные волокна анастомозируют между собой. Так, общий малоберцовый нерв дает ветви к наружной лодыжке, а межкостные ветви большеберцового нерва – к внутренней лодыжке. В области внутренней лодыжки от большеберцового нерва отходит внутренняя пятиточечная ветвь, место отхождения которой значительно варьирует. Так, по данным ряда авторов, в 10 % этот нерв отходит выше внутренней лодыжки, далее прилежит на всем протяжении к основному стволу большеберцового

нерва, а ниже лодыжки выходит из глубины на поверхность и иннервирует кожу подошвы [1].

Сложности иннервации, многоэтажная густая нервная сеть, окружающая голеностопный сустав, является причиной повреждения нервных волокон при выполнении как открытых доступов к латеральным связкам голеностопного сустава, так и при выполнении артроскопии. Как следствие, наиболее частым осложнением оперативных вмешательств при восстановлении связок латерального отдела является повреждение нервов, окружающих голеностопный сустав.

На сегодняшний день хорошо описаны и обоснованы передние и задние доступы при артроскопии голеностопного сустава [110, 111]. Существует много сообщений о риске и частоте повреждений нервных волокон [255]. Несмотря на то, что анатомия латерального отдела голеностопного сустава достаточно хорошо известна [51], количественного описания взаимоотношений нейроваскулярный структур и костных ориентиров в литературе нет. Некоторые авторы говорят о риске повреждения нервных волокон, которые находятся вблизи латеральной лодыжки [182, 212], но данных о количественном соотношении поверхностного малоберцового и икроножного нервов и латеральной лодыжки достаточно мало. В литературе описаны случаи повреждения икроножного и поверхностного малоберцового нерва при доступах к латеральной лодыжке для проведения открытой репозиции и остеосинтеза [136, 245]. Также существует риск повреждения этих волокон при восстановлении передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связки под артроскопическим контролем.

Анатомическая вариабельность прохождения поверхностного малоберцового и икроножного нервов не может остаться без внимания при восстановлении передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем. В отечественной и зарубежной литературе существуют сообщения о риске повреждения этих нервов при

доступе к латеральной лодыжке. Также описаны артроскопические доступы к голеностопному суставу с учетом прохождения нейроваскулярных структур. На сегодняшний день в литературе нет четких данных о риске повреждения нервных волокон при проведении шва передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем.

Проведя анализ отечественной и зарубежной литературы по хирургическому лечению свежих повреждений связочного аппарата голеностопного сустава можно сделать вывод, что до настоящего времени отсутствует четкое описание количественного взаимоотношения костных ориентиров, связочных структур и нервных волокон в области голеностопного сустава.

Внедрение новых методик восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем диктует необходимость снова вернуться к изучению прикладной топографической анатомии латерального отдела голеностопного сустава. При этом мы считаем, что необходимо изучить взаиморасположение нервов сухожилий и зон, наиболее подходящих для проведения шва связочных структур под артроскопическим контролем. Особое внимание необходимо уделить взаиморасположению волокон икроножного, поверхностного малоберцового нерва и латеральной лодыжки. Это, по нашему мнению, позволит обосновать малоинвазивную методику восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Голеностопный сустав имеет огромное значение при ходьбе, беге, прыжках и стоянии. Господствовавшая ранее концепция о том, что голеностопный сустав функционирует, как блоковидный, в настоящее время отвергнута, поскольку показано, что он более сложен. Большинство авторов считает его седловидным. Ось движения лежит дистальнее верхушек внутренней и наружной лодыжек и ориентирована спереди медиально кзади и кнаружи. Таранная кость, ротирующаяся вокруг своей оси, напоминает, по

мнению ряда исследователей, универсальный сустав: тыльная флексия стопы сочетается с пронацией и отведением переднего отдела и вальгизацией заднего, а подошвенная флексия – с супинацией и приведением переднего отдела и варизацией заднего. В этих движениях участвуют две кости, входящие в комплекс голеностопного сустава – таранная и дистальный конец малоберцовой, в норме всегда сохраняющие анатомически точные соотношения друг с другом. Подошвенная флексия сопряжена с внутренней ротацией таранной кости на 4-8°, обусловленной тягой дельтовидной связки. Ротация таранной кости при тыльной и подошвенной флексии стопы влечет за собой движения малоберцовой кости. При тыльном сгибании последняя слегка отходит кзади и книзу и ротируется книзу до 2°. Эти особенности биомеханики позволяют рассматривать голеностопный сустав как замкнутое кольцо, окружающее со всех сторон таранную кость и образованное дистальной суставной поверхностью большеберцовой кости, медиальной лодыжкой, дельтовидной связкой, пятонной костью, наружными связками, латеральной лодыжкой и дистальным межберцовыми синдесмозом. По современным данным амплитуда движений в суставе равна 65-70° тыльное сгибание 15-20°, подошвенное – 50° [9, 12, 15, 33, 34, 41, 91, 232, 237].

Сустав осуществляет связь костей голени и стопы. Основную функцию в удержании веса тела выполняет большеберцовая кость, которая выдерживает тяжесть тела и передает нагрузку через таранную кость на стопу. Латеральная лодыжка является ключевым или стабилизирующим звеном, ряд авторов относят ее к элементам направляющей системы. Воспринимая от 7 до 30 % осевой нагрузки, она не осуществляет значительной опорной функции, ее основная роль состоит в удержании таранной кости от латерального смещения. Кроме того, при опоре на ногу малоберцовая кость мигрирует дистально по отношению к большеберцовой, и это способствует натяжению связок межберцового синдесмоза и углублению вилки голеностопного сустава [6, 17, 34, 105, 159].

Механизм движения голеностопного сустава при разрыве наружных связок впервые описан Е. Dehne в 1933 году [99]. Смещение таранной кости происходит во фронтальной (внутренний наклон), сагиттальной (переднее смещение) и горизонтальной (внутренняя ротация) плоскостях.

В последнее время в патологии голеностопного сустава для обозначения его нестабильности в двух плоскостях, стали применять понятие «антеролатеральная нестабильность».

O.K. Wirth на модели голеностопного сустава показал, что правильное расположение наружных боковых связок позволяет осуществлять физиологические движения в нем [276]. Любое отклонение в анатомическом строении связки приводит либо к ограничению подвижности, либо к нестабильности голеностопного сустава [276].

Понимание механизма повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава играет важное значение в диагностике этих повреждений, применении различных методов лечения и разработке комплексного подхода к их профилактики.

Первое описание клиники вывиха голеностопного сустава принадлежит Гиппократу (III-II век до н.э.). Карнелий Цельс (I в. до н.э.) усматривал определенную связь между механизмом повреждения голеностопного сустава и массой тела. Последующие работы, в которых указывалось на причины повреждений связочного аппарата голеностопного сустава, дополнили эти сведения. Если раньше основными причинами считали ходьбу по неровному полу, скользкому покрытию, использование обуви со стоптанным каблуком [36], то в настоящее время эти повреждения в большинстве случаев связывают с занятием спортом [2, 7, 61, 158, 202, 267].

Травмы связок во время занятий спортом возникают при попытке выполнения сложных упражнений без достаточной подготовки, переутомлении в конце соревнований или тренировок, а так же под влиянием внешних факторов, таких как неровная поверхность, препятствие, скользкое покрытие, непривычная обувь или высокие каблуки [177, 206].

Повреждение связочного аппарата голеностопного сустава может явиться следствием непрямой травмы – подворачивания стопы кнаружи или кнутри [2, 190, 239].

Приведение стопы (аддукция) сочетается с супинацией. Это варус или, по терминологии англосаксонских авторов, инверсия. Отведение стопы (абдукция) сочетается с пронацией. Осуществление наружного вращения стопы – это вальгус или эверсия стопы [26].

Когда на стопу, которая находится в положении подошвенного сгибания, действую силы, приводящие к ее инверсии и внутренней ротации, возникают повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава [166]. Иногда, аналогичная ситуация возникает при наружной ротации всей нижней конечности по отношению к голеностопному суставу [130]. D. M. Stormont с соавт. в своем исследовании пришли к выводу, что повреждение связочных структур возникает при циклических нагрузках (расслабление – напряжение), а не в тех случаях, когда сустав находится под нагрузкой и, как следствие, стабилизирован костными структурами [241]. Когда стопа находится в положении подошвенного сгибания, чаще всего повреждается ПМТС, тогда как если стопа в положении тыльного сгибания – чаще повреждается МПС [66].

T.E. Andersen проанализировал видео спортсменов, которые получили травму голеностопного сустава во время игры в футбол. Он выделил два механизма травмы: 1) когда на голеностопный сустав пострадавшего с медиальной стороны был упор ноги оппонента до или во время контакта поврежденной нижней конечности с поверхностью земли, что приводило к тому, что голеностопный сустав нагружался в положении избыточной инверсии; 2) стопа в положении подошвенного сгибания в момент, когда игрок наносил удар по нижней конечности оппонента, пытаясь выбить мяч. Оба механизма травмы приводили к разрыву ПМТС [272]. Биомеханика повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава в динамике редко исследовалась *in vivo* в лабораторных условиях из за этических

соображений, однако существуют исследования на трупном материале, которые воспроизводили повреждения связочных структур в статике. В своем эксперименте на трупном материале K.L. Markolf, T.P. Schmalzried и R.D. Ferkel сообщили, что приложение силы 41-45 Nm для наружной ротации стопы приводит к повреждению связочных структур, если же дальше продолжать ротировать стопу, возникают костные повреждения [188]. B.P. Self, S. Harris и R.M. Greenwald провели динамические исследования повреждения связочного аппарата голеностопного сустава на трупном материале при исследовании теста падения (drop test) для имитирования контакта нижней конечности с поверхностью земли во время занятием спортом [233]. I.C. Wright провел анализ компьютерного моделирования биомеханики контакта голеностопного сустава с неровной поверхностью [257], однако мы нашли в литературе лишь одно исследование, которое давало хотя бы какие-то количественные данные биомеханики повреждения связок голеностопного сустава. D.T.P. Fong с соавторами, проанализировав случайное видео инверсионных травм голеностопного сустава, пришли к выводу, что при их возникновении инверсия в голеностопном суставе может достигать 48°, а внутренняя ротация 10° [73].

Итак, механизм непрямой травмы при острых повреждениях связок латерального отдела голеностопного сустава в настоящее время принято квалифицировать как аддукционно-инверсионный. Согласно наблюдениям E. Morscher и на основании законов физиологии, в результате медиального натяжения ахиллова сухожилия стопа в начальной фазе ходьбы поддерживается в легком варусном положении. Нагрузка на пятку начинается в нестабильном положении стопы. Во время ходьбы стопа совершает как бы вращательное движение: вначале немного наружу, затем внутрь. Поэтому, во время ходьбы, вначале в контакт с поверхностью вступает наружный край стопы, а затем центр тяжести переносится на подушечки большого пальца [196]. С учетом этого при нарушении мышечного баланса в голеностопном суставе аддукционно-инверсионные повреждения встречаются чаще. Повреждения

связок составляют 80 % из всех повреждений голеностопного сустава [112, 119, 178]. Из всех повреждений связочных структур повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава по данным Gerber составляют 77 % [213], по данным J.G. Garrick – 85 % [120]. В 25 % эти повреждения встречаются при занятиях спортом [131]. Частота данных повреждений увеличивается при наличии у человека избыточной массы тела и при минимальном уровне физической активности [226].

По литературным данным изолированное повреждение ПМТС встречается в 75-80 % случаев всех повреждений связок голеностопного сустава, тогда как сочетанное повреждение ПМТС и МПС в 20 % случаев [76, 185, 238]. Данная частота повреждений связана с анатомическими особенностями прохождения связочных структур, а также с их прочностными характеристиками. Так, D.E. Attarian в своем исследовании показал, что сила, прилагаемая для разрыва МПС больше в 2-3,5 раза, чем для разрыва ПМТС [70].

Повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава часто сочетается с повреждением капсулы сустава. Г.Т. Петров в эксперименте на трупах показал, что разрыв связок латерального отдела всегда сочетается с повреждением капсулы голеностопного сустава [29]. То же утверждает и L. Brostrom: во всех 105 случаях разрывов ПТМС, леченных оперативно, он обнаружил и разрыв капсулы сустава [76].

Данные литературы о физико-механических свойствах связок голеностопного сустава весьма разноречивы, и каждый врач руководствуется при диагностике и лечении повреждений связочного аппарата какими-то определенными представлениями. Сегодня среди ортопедов-травматологов достаточно распространен термин «растяжение» связок, который по нашему мнению является ошибочным. Еще в середине XX века А.А. Заварзин доказал, что модуль упругости коллагеновых волокон равен 2,6-8,8 кг/мм, в связи с чем они практически не растяжимы, достаточно прочны и при увеличении силы воздействия скорее произойдет их разрыв, чем растяжение

[16]. В 1987 году И.А. Баднин писал, что выражение «растяжение связок» неправильно [5], а Ю.П. Колесников в 1970 году предложил в практических медицинских учреждениях отказаться от термина «растяжение связок», а ставить диагноз частичного или полного разрыва связки [21]. С другой стороны, ряд авторов утверждали, что при приложении нагрузки коллагеновые волокна слегка растягиваются благодаря складчатости и непараллельному расположению, но дальнейшее воздействие приводит к отрыву связки в месте прикрепления её к кости [29, 44].

B.W. Oakes провел фундаментальное исследование, в котором объединил имеющиеся на то время представления о механических свойствах связок [204]. Он исследовал зависимость деформации связок от приложения нагрузки. Полученную кривую они разделили на три части:

1. Начальный участок (рис. 1.6) – демонстрирует нормальный физиологический предел удлинения связки около 3-4 % от ее первоначальной длины благодаря складчатости коллагеновых волокон. Повторяющиеся циклические нагрузки в пределах физиологической растяжимости около 3-4 % не приводят к каким либо макроскопическим или молекулярным изменениям структуры связки;

2. Линейный участок (рис. 1.6) – в этой части кривой возникает патологическое необратимое удлинение связочной структуры, которое связано с частичными разрывами межмолекулярных поперечных связей коллагеновых волокон. Дальнейшее увеличение нагрузки проводит к последующим внутри- и межмолекулярным разрывам, что в свою очередь приводит к макроскопическим разрывам, которые проявляются клинически. Первая половина линейного участка (разрыв 0-50 % волокон) соответствует I степени повреждения связок голеностопного сустава (рис. 1.7), тогда как вторая половина линейного участка (разрыв 50-80 % волокон) соответствует II степени повреждения связок голеностопного сустава (рис. 1.7) по классификации American College of Foot and Ankle Surgeons, 1997, когда возникает механическая нестабильность [165].

3. Участок разрыва (рис. 1.6) – сначала кривая уплощается, а затем при достижении максимальной нагрузки наступает критическая точка разрыва связочной структуры, которая возникает при деформации от 10-20 % ее первоначальной длины. В этой части возникает полный разрыв связки при приложении максимальной для нее нагрузки, что соответствует III степени повреждения связок (рис. 1.7).

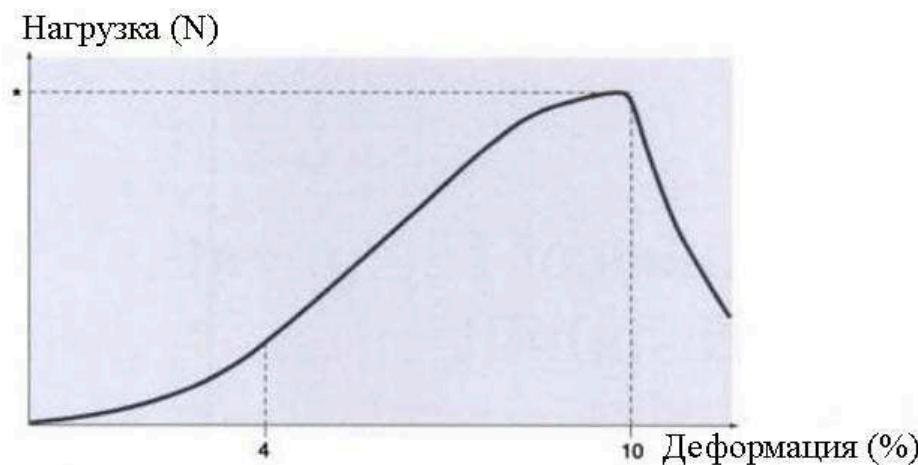


Рис. 1.6. График зависимости деформации связочной структуры в % от приложенной нагрузки в N [204].

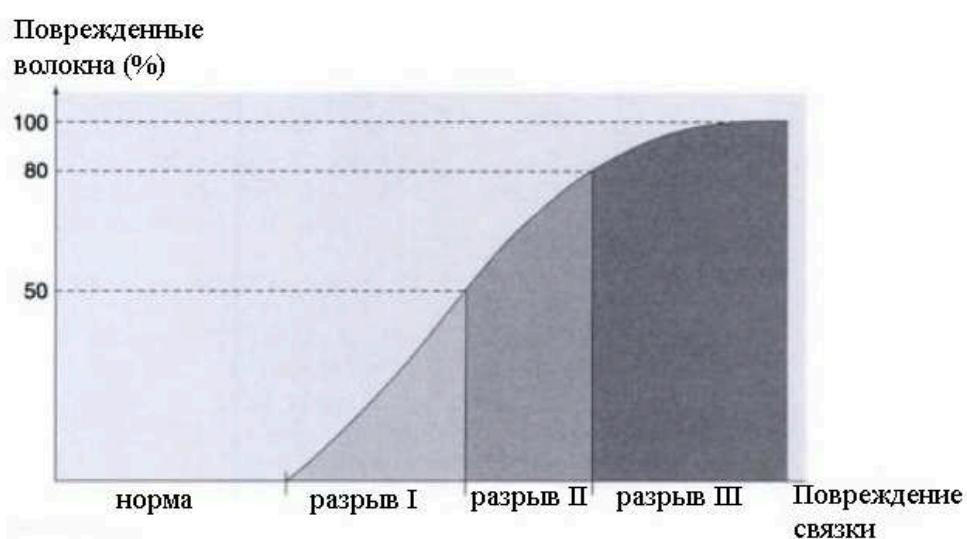


Рис. 1.7. График зависимости степени повреждения связки от количества разорванных волокон связки в % [204].

На сегодняшний день предложено множество классификаций повреждений связок голеностопного сустава, но нет единой стандартной классификации. Предложены: 1) анатомическая классификация [47], 2) классификация, основанная на проявлении клинических симптомов [142], 3) классификация, объединяющая предыдущие две [147], 4) классификация S.G. Trevino, P. Davis и P.J. Hecht [265]. N. Malliaropoulos предложил классификацию, которая включает 3 степени [47]. Тогда как J. Hertel выделил 4 степени, подразделив III степень на IIIА и IIIВ в зависимости от степени передней нестабильности голеностопного сустава [130].

Наиболее удачной и распространенной является классификация повреждений связочного аппарата голеностопного сустава Американского общества хирургов стопы и голеностопного сустава (American College of Foot and Ankle Surgeons, 1997) [165], которая основывается на исследовании механических свойств связок, приведенных выше [204] (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава (American College of Foot and Ankle Surgeons, 1997)

Степень	Симптомы
I – частичное повреждение	Слабая болезненность при пальпации и отек мягких тканей; Нарушение функции – нет или незначительное; Механическая нестабильность – нет (стрессовые тесты отрицательные).
II – неполный разрыв с умеренным нарушением функции	Умеренная болезненность при пальпации и отек мягких тканей; Кровоизлияние – от слабого до выраженного; Умеренное ограничение объема движений и нарушение функции (пациент отмечает болезненность при нагрузке и ходьбе); Механическая нестабильность – от легкой до умеренной (стрессовые тесты слабоположительные).

Продолжение табл. 1.1

Степень	Симптомы
III – полный разрыв с нарушением целостности связки	Выраженная болезненность при пальпации и отек мягких тканей; Выраженное кровоизлияние; Выраженное ограничение объема движений и нарушение функции (невозможна нагрузка и ходьба); Механическая нестабильность – выраженная (стрессовые тесты положительные).

1.2 Диагностика свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава: частота, клиническая картина, клинические тесты, инструментальная диагностика

В остром периоде травмы клиническая диагностика повреждений связок голеностопного сустава является сложной проблемой, несмотря на то, что эти повреждения встречаются достаточно часто. До сегодняшнего дня среди широкого круга ортопедов-травматологов используется термин «растяжение связок», который как было сказано выше, является неверным, не отражает объем повреждения связочных структур и не может определить дальнейшую тактику лечения пациента.

Клиническая картина повреждений связочного аппарата голеностопного сустава с одной стороны весьма характерна, с другой стороны, аналогичная картина может наблюдаться и при других повреждениях области голеностопного сустава. На первый план выступает боль при пальпации и усиливающаяся при нагрузке, невозможность самостоятельной ходьбы, локальный и диффузный отек мягких тканей латерального отдела голеностопного сустава, подкожная гематома спустя некоторое время после травмы. С признаками повреждения мягких тканей области голеностопного сустава сходны проявления костных повреждений этой области [42].

Несмотря на характерные клинические проявления, в практике ортопеда-травматолога нередки случаи неверно установленного диагноза повреждения связочного аппарата и неадекватного лечения. В связи с этим было немало попыток установить единый протокол диагностики данной патологии. Так, L. Lyman предложил протокол для среднего медицинского персонала для первичной установки диагноза в приемном покое [175]. K.G. Harmon предложил алгоритм диагностики для исключения тяжелых повреждений голеностопного сустава, который состоит из 5 последовательных действий: пальпация костных структур, пальпация связочных структур, оценка объема движений в суставе, оценка мышечной силы и специфические тесты нестабильности [127]. Однако каждый из этих протоколов основывается на каком-то одном или сочетании нескольких клинических проявлений и не учитывает общую клиническую картину и результаты клинических и инструментальных методов исследования. В 1982 году S. Silsone попытался объединить совокупность клинических проявлений при повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава. На основании анализа клинического материала (212 случаев артографически подтвержденного диагноза повреждения латеральных связок) он рассчитал статическую достоверность для дифференциальной диагностики следующих параметров, свидетельствующих в пользу разрыва латеральных связок: мужчины моложе 35 лет, спортивные повреждения, значительное ограничение ходьбы, выраженный отек, максимальная болевая чувствительность на верхушке наружной лодыжки и ниже, положительные или сомнительно-положительные тесты нестабильности. Об отсутствии разрыва связок голеностопного сустава автор судил по таким параметрам: женщины старше 35 лет, неограниченная возможность ходьбы, небольшой отек, отрицательные тесты нестабильности. Однако, как показывает практика, данная совокупность проявления далеко не всегда указывает на наличие либо отсутствие разрыва связок голеностопного сустава. Самыми достоверными признаками разрыва связок голеностопного сустава, автор

считает так называемый «клик-феномен» (субъективное ощущение больным щелчка при травме) и положительные тесты нестабильности [201]. Прямо противоположные данные приводят в своем обзоре A.C. Pijnenburg с соавторами. Они утверждают, что слышимый звук хруста во время травмы не является патогномоничным симптомом разрыва латеральных связок голеностопного сустава [205, 264]. Аналогичные данные приводит и C.N. Van Dijk в своем исследовании [214].

В литературе существует много сообщений о частоте проявления каждого отдельного клинического признака при повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава. Так, согласно данным N. Maffulli болезненность при пальпации в проекции ПМТС и МПС соответствует разрыву связочных структур в 52 % и 72 % случаев соответственно [180], тогда как зона максимального отека мягких тканей свидетельствует о локализации отрыва связки: ПМТС чаще отрывается от места прикрепления на верхушке наружной лодыжки, а МПС – от места прикрепления к пяткочной кости [180]. Аналогичные данные приводит V. Funder с соавторами: боль при пальпации в проекции ПМТС в 60 % свидетельствует о наличии разрыва связки, а в проекции МПС в 80 % случаев [230]. Авторы другого исследования утверждают, что, хотя локальная пальпаторная болезненность в проекции связки является достоверным показателем ее повреждения, степень разрыва должна быть оценена при помощи тестов нестабильности [184].

I.O. Man с соавторами говорит о том, что нет корреляционной связи между степенью отека мягких тканей и тяжестью повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава [184]. C.N. van Dijk исследовал связь скорости появления отека мягких тканей и частотой повреждения связок. Он пришел к выводу, что у 78 % пациентов с подтвержденным повреждением латеральных связок отек мягких тканей появлялся практически сразу, тогда как только лишь у 55 % пациентов с интактными латеральными связками голеностопного сустава [214]. Кроме того, он показал, что 87 % пациентов с

повреждением связок не могли самостоятельно передвигаться, тогда как аналогичный симптом был только у 66 % пациентов с интактными латеральными связками [214]. По данным S. Nilsson частота этого симптома ниже и составляет 55 % у пациентов с наличием повреждения связочных структур, а при отсутствии повреждения связок – только в 30 % случаев [201]. Несмотря на различие цифр, возможность ходьбы в течение 48 часов с момента травмы считается благоприятным симптомом и определяет хороший прогноз выздоровления [260].

Большое количество исследований, посвященных клиническим симптомам повреждения связок голеностопного сустава, говорит о том, что до сих пор нет единого комплекса проявлений, который бы с большой вероятностью свидетельствовал о степени повреждения связочных структур. В литературе нет однозначных данных о частоте сочетания клинических проявлений и их корреляции с наличием разрывов связок латерального отдела голеностопного сустава, что способствует дальнейшим научным исследованиям в этой области.

Для оценки тяжести повреждения связочного аппарата необходимо провести ряд дополнительных исследований [2, 28, 75, 168, 172, 187].

В первую очередь необходимо исключить наличие костной патологии, так как тактика лечения таких пациентов другая. Это возможно сделать при выполнении рентгенографии голеностопного сустава в стандартных и дополнительных проекциях [183]. В зарубежной литературе для рационального использования финансовых средств доказаны и обоснованы правила Ottawa Ankle Rules [242], которые имеют чувствительность около 100 % [85, 103] и значительно уменьшают рутинное использование стандартной рентгенографии [211, 217]. На обзорных рентгенограммах исключается перелом костей области голеностопного сустава, видны кортикальные фрагменты, оторвавшиеся вместе со связкой.

После исключения костной патологии, необходима тщательная пальпация связочных структур для определения наличия их повреждения.

Параллельно необходимо проверить объем движений, особенно активное тыльное и подошвенное сгибание. Необходимо отметить, что наличие выраженного болевого синдрома, локального или диффузного отека мягких тканей области голеностопного сустава может затруднить клиническое обследование в течение 48 часов с момента травмы.

Одними из основных клинических показателей повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава являются тесты нестабильности. Тест передней нестабильности используется для оценки целостности ПМТС, тогда как тест варусной нестабильности используется для оценки повреждения МПС [66, 191].

Выполнение тестов в свежем периоде травмы может вызывать затруднение из-за болевого синдрома и защитного гипертонуса мышц [244]. Для оценки тестов иногда необходимо сравнить результаты с обследованием неповрежденного голеностопного сустава [228].

Целостность ПМТС оценивается по степени переднего смещения таранной кости в сагиттальной плоскости. При выполнении теста необходимо зафиксировать голень одной рукой, другой рукой зафиксировать пятую кость и приложить нагрузку по оси стопы для того, чтобы попытаться сместить таранную кость вперед. Существует несколько рекомендаций по выполнению данного теста. Так, C.N. van Dijk с соавторами в своем исследовании с использованием компьютерной томографии доказали, что для более точной оценки прилагать нагрузку к пятой кости следует не строго по оси стопы, а ротируя при этом стопу внутрь. Связано это с тем, что при повреждении ПМТС и интактной дельтовидной связке таранная кость имеет центр вращения вокруг медиальной лодыжки и целой дельтовидной связки [261]. При выполнении теста пациент должен сидеть, а нога должна находиться в удобном положении для расслабления мышц голени [225]. Кроме того, в свежем периоде необходимо уменьшение болевого синдрома для более точной оценки результатов тестов [135]. Так, H.P. Becker в своем исследовании показал, что в свежем периоде результаты

тестов без применения анестезии могут снизить их достоверность до 20 % [244]. При выполнении теста стопа должна находиться в положении 15° подошвенного сгибания. Такое положение стопы дает возможность расслабить все связочные структуры, кроме ПМТС, тем самым увеличивая амплитуду переднего смещения таранной кости и уменьшая количество ложно-негативных результатов [69].

Несмотря на то, что в литературе существует огромное количество работ, которые демонстрируют важное значение клинического теста переднего выдвижного ящика [122, 138, 145, 170, 223, 234, 280], до определенного времени многие авторы говорили о недостоверности результатов данного теста [108, 221, 259]. Такая полярность мнений была связана с отсутствием рекомендаций об уровне приложения нагрузки при выполнении теста. Данную проблему исследовал Н. Тохуама, который пришел к выводу, что наиболее оптимальная нагрузка при выполнении теста – 60 N, что соответствует около 6 кг тяги по оси стопы [52].

Целостность МПС оценивается по степени варусного отклонения таранной кости во фронтальной плоскости. При выполнении теста необходимо зафиксировать голень одной рукой, другой рукой зафиксировать пятую кость и приложить инверсионную нагрузку для варусного отклонения таранной кости [66]. При выполнении теста голеностопный сустав должен находиться в нейтральном положении, а стопа – в положении 20° внутренней ротации. Это дает возможность дать изолированную нагрузку на МПС [86].

Как уже было сказано выше, выполнение тестов нестабильности однократно в свежем периоде травмы часто сопровождается ложноотрицательными результатами, что связано с болевым синдромом и, как следствие, гипертонусом мышц и ограничением движений в суставе. Так, W. Hachenbruch в своем исследовании получил ложноотрицательные результаты при выполнении теста варусной нестабильности в свежем периоде в 20 % наблюдений, а при выполнении тестов передней нестабильности – в 28 % [124].

Применение анестезии при выполнении тестов не всегда повышает точность результатов. Кроме того, зачастую ее использование невозможно в широкой практике ортопеда-травматолога. Это, в свою очередь, приводит к неадекватной тактике лечения данных повреждений. В литературе мы не нашли исследований о сравнении результатов тестов нестабильности в свежем периоде травмы и по прошествии определенного периода времени.

Несмотря на то, что применение клинических тестов широко используется для диагностики нестабильности голеностопного сустава из-за своей технической простоты, существует определенный субъективизм в оценки их результатов [104, 259]. Для исключения субъективной составляющей и для подтверждения диагноза повреждения связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава используется стрессовая рентгенография, когда тесты нестабильности документируются [71, 135, 269]. При этом возможно количественное измерение как переднего смещения таранной кости, так и ее варусного отклонения.

Q. Wentzlik в 1956 году впервые применил устройство для рентгенографии с нагрузкой для определения наклона таранной кости [275]. J. Castaing и J. Delplace в 1972 году сконструировали устройство, позволяющее выявлять дополнительное смещение таранной кости [82]. В настоящее время для исследования наклона таранной кости используются различные нагрузочные устройства [45, 58, 134, 135, 153, 171, 261, 266]. В отечественной литературе сообщений о таких устройствах не обнаружено.

При выполнении теста передней нестабильности на рентгенограммах измеряют переднее смещение таранной кости по расстоянию от заднего края суставной поверхности большеберцовой кости до заднего края суставной поверхности таранной кости [66]. При выполнении теста варусной нестабильности на рентгенограммах измеряют инверсию таранной кости по углу, образованному между нижней суставной поверхностью большеберцовой кости и верхней суставной поверхностью таранной кости [97].

Данные литературы относительно нормальных величин переднего смещения таранной кости и степени её наклона разноречивы: переднее смещение таранной кости, по разным источникам, варьирует от 3 мм до 7 мм, угол варусного наклона – от 0° до 25° [69, 83, 244, 259]. Однако в литературе чаще всего используются следующие величины: тест переднего выдвижного ящика считается положительным при смещении таранной кости более 3 мм по сравнению с интактным суставом или более 10 мм вне зависимости от состояния здорового сустава. Эти величины говорят о повреждении ПМТС [228].

Тест варусного отклонения считают положительным, когда по сравнению со здоровым суставом варусное отклонение таранной кости составляло более 10° , или более 20° независимо от состояния здорового сустава [97].

Артография была впервые применена С.Ј. Hansson для диагностики повреждений связочного аппарата голеностопного сустава [126]. Информативность артографии составляет, по данным литературы, от 65 % до 96 % [68]. Несмотря на свои преимущества, метод имеет существенные недостатки (очень малая информативность в свежем периоде травмы, невозможность прямой визуализации поврежденных структур, инвазивность, повышенная доза лучевой нагрузки для пациента), и сегодня не используется для диагностики данных повреждений [102, 149, 219].

На смену артографии пришла магнито-резонансная томография, неинвазивный метод, который дает возможность прямой визуализации поврежденных связок. С ее появлением в нашем арсенале возможности диагностики повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава значительно расширились. Этот метод имеет высокую чувствительность как при оценке состояния связок, мышц и других мягких тканей опорно-двигательного аппарата, так и для визуализации костной ткани [193, 252]. Вместе с тем, использование магнито-резонансной томографии (МРТ) при диагностике патологии голеностопного сустава

требует от врача, специализирующегося на лучевой диагностике, знания механизмов и клинических вариантов повреждений связочного аппарата голеностопного сустава.

При наличии необходимых навыков, МРТ при повреждении латеральных связок голеностопного сустава имеет чувствительность 75-100 % [81, 90, 101, 140, 197, 253]. Аналогичные данные приводят M.J. Breitenseher с соавторами. В их исследовании чувствительность МРТ при свежих повреждениях связок составляет 74 %, а специфичность 100 % [197]. По данным других авторов, МРТ имеет чувствительность 100 % и специфичность 70-100 % в диагностике повреждений передней и задней связок синдесмоза [141]. В своем исследовании ряд авторов доказали высокую эффективность МРТ при свежих повреждениях ПМТС и МПС (уровень доказательности В) [197, 203, 253].

Однако, согласно данным литературы, МРТ малоинформативно для постановки диагноза нестабильности голеностопного сустава, так как дает нам информацию только лишь о целостности каждой отдельной связочной структуры [181, 278]. C. Gaebler в своем исследовании, сравнивая результаты тестов боковой нестабильности и МРТ результаты повреждения МПС, пришел к выводу, что несмотря на то, что МРТ достаточно четко определяет наличие разрыва МПС, последнее не всегда соответствует степени боковой нестабильности голеностопного сустава [101].

МРТ также достаточно эффективно в определении наличия костного отека области голеностопного сустава. В проспективном исследовании, которое включало в себя 95 пациентов, было показано, что в 27 % при свежих повреждениях связок латерального отдела имел место отек костной ткани в таранной и большеберцовой костях. Однако его наличие не влияло на результаты лечения пациентов и не требовало специального лечения [139].

Также МРТ играет важное значение в диагностике сопутствующей внутрисуставной патологии (повреждения хряща таранной и большеберцовой кости, свободные внутрисуставные фрагменты,

импинджмент синдром), которые встречаются в 20-35% случаев повреждений латеральных связок голеностопного сустава и могут оказывать существенное влияние на тактику и результаты лечения данной группы пациентов [65, 80, 84, 141, 218, 220, 278]. По данным других авторов, частота повреждения хряща таранной кости при свежем повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава встречается от 38 до 81 % [54]. В исследовании R.D. Ferkel у 17-63 % пациентов, которые были прооперированы по поводу повреждения латеральных связок, встречались повреждения хряща таранной кости [56].

Несмотря на все преимущества, МРТ имеет один существенный недостаток – высокая стоимость исследования.

Несмотря на высокую информативность МРТ при оценке повреждений связок голеностопного сустава и сопутствующей внутрисуставной патологии, невозможность оценки динамической степени нестабильности является недостатком этого метода диагностики [46].

Вышеизложенные данные наводят на мысль о том, что должна быть обоснована схема рационального применения МРТ в клинической практике при диагностике свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава. Однако, в литературе мы таких данных не нашли.

Ультразвуковое исследование зарекомендовало себя как эффективный метод диагностики патологии сухожилий области голеностопного сустава, таких как повреждения ахиллового сухожилия и сухожилий малоберцовых мышц [240, 262]. В литературе существует несколько исследований по применению УЗИ для диагностики повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава. Р. Milz с соавт. провел сравнение результатов УЗИ 20 пациентов с их МРТ, при этом чувствительность метода составила 92 %, а специфичность – 83 % [164]. В другом исследовании у 34 пациентов результаты УЗИ сравнивали с интраоперационными данными артроскопии. При этом чувствительность метода составила 100 %, а специфичность – 33 %

[203]. Несмотря на все преимущества УЗИ, такие как возможность динамической оценки стабильности голеностопного сустава и низкая стоимость, на сегодняшний день данное исследование пока широко не распространено. Связано это с большой зависимостью результатов от качества оборудования, опыта врача, который проводит исследование и наличия субъективного фактора в интерпретации результатов [143, 268]. Эти недостатки на данный момент не позволяют включить УЗИ в стандартный протокол обследования пациентов с данной патологией [100].

Анализ данных литературы по проблеме диагностики свежих повреждений связочного аппарата голеностопного сустава показал, что, несмотря на то, что каждый из методов исследования достаточно хорошо изучен и обоснован, в литературе нет общепринятой схемы диагностики данной патологии. Единичные работы освещают проблематику комплексного обследования пациентов, однако они не устанавливают последовательной взаимосвязи каждого из методов, а также не изучают влияние их результатов на тактику лечения данной группы пациентов. Все это приводит к тому, что повреждения связок голеностопного сустава не диагностируются в свежем периоде, что, в последствие, приводит к неудовлетворительным отдаленным результатам. Несвоевременная диагностика свежих повреждений связочного аппарата голеностопного сустава (в 20-80 % случаев) и последующее неадекватное лечение приводит к развитию хронической нестабильности, быстрому прогрессированию дегенеративно-дистрофических процессов в суставе, что сопровождается значительным снижением трудоспособности и инвалидацией больных [38]. При остеоартрозе голеностопного сустава у 60-65 % пациентов снижена трудоспособность, а в 11,5 % случаев наблюдается инвалидность [14]. При этом основной контингент пострадавших – лица молодого и трудоспособного возраста [25].

Таким образом, проблема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава остается открытой.

1.3 Оперативные методы лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

Лечение повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава остается достаточно сложной проблемой. Связано это с отсутствием четких рекомендаций по выбору тактики лечения этих повреждений. В настоящее время этот вопрос остается весьма дискутируемым и зависит от тяжести травмы и степени нестабильности голеностопного сустава. В большинстве случаев показания для оперативного лечения повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава ставятся на основе опыта ортопеда. Связывают это с тем, что большинство классификаций повреждений связочного аппарата не дают четкого ответа на этот вопрос. По нашему мнению наиболее удачной является классификация повреждений связочного аппарата голеностопного сустава Американского общества хирургов стопы и голеностопного сустава (American College of Foot and Ankle Surgeons, 1997) [165] (см. раздел 1.2). Большинство исследователей использует именно эту классификацию. В соответствии с ней описаны четкие рекомендации по тактике лечения повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава I и II степени, при которых передняя малоберцово-таранная и малоберцово- пятчная связки повреждены частично [125]. Большое количество исследований подтвердили тот факт, что консервативное ведение таких пациентов дает отличные функциональные результаты [249]. Нет единого мнения относительно тактики лечения пациентов с повреждениями III степени. Различные авторы сообщают об удовлетворительных результатах лечения, как с помощью гипсовой иммобилизации, функциональной реабилитации, так и с помощью раннего оперативного лечения в свежем периоде [151, 201, 249, 274].

Информация об эффективности оперативного и консервативного методах лечения противоречива. P. Kannus и P. Renstrom (1991) сообщили,

что пациенты, которым проводилось функциональное лечение, возвращались к работе от 2 до 4 раз быстрее, чем те, которым осуществлялось раннее оперативное вмешательство в свежем периоде [150]. В другом сравнительном исследовании, отличные и хорошие результаты были получены в 87 % в группе функционального лечения по сравнению с 60 % в группе пациентов, которых оперировали в свежем периоде. Кроме того, пациенты, которым осуществили хирургическое вмешательство, отмечали ограничение объема движений в голеностопном суставе при контрольном осмотре [148].

Другие исследователи сообщают об успешном раннем оперативном восстановлении связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде [162, 176, 182]. R.E. Leach (1990) рекомендует раннее хирургическое восстановление повреждений III степени у профессиональных спортсменов [167]. A.C. Pijnenburg (2003) сообщил о лучших объективных результатах лечения пациентов, которые подверглись оперативному вмешательству в свежем периоде [205]. Необходимо отметить, что все авторы рассматривают как показание для оперативного лечения III степень повреждения по классификации American College of Foot and Ankle Surgeons, 1997.

Исследователи Кохрановского содружества в своем обзоре, в котором они сравнивали эффективность консервативного и оперативного лечения свежих повреждений латерального отдела голеностопного сустава, сделали заключение, что доказательная база рандомизированных контролируемых исследований недостаточна для того, чтобы однозначно сделать вывод о преимуществе того или иного метода [249].

Таким образом, нет единого мнения относительно тактики лечения пациентов с III степенью повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде. При этом многие авторы сходятся во мнении, что у профессиональных спортсменов и у пациентов с высоким уровнем физической активности необходимо раннее хирургическое

восстановление связочного комплекса латерального отдела голеностопного сустава [163, 173, 205]. Однако, данное положение также неоднозначно, так как пациенты, которых объединяет III степень повреждения связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, являются достаточно неоднородной группой, кроме того, разделение пациентов между II и III степенью весьма условно [125].

В литературе описано большое количество хирургических методик и их модификаций для восстановления свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава. Повреждения связочного аппарата голеностопного сустава считаются в период до 3 недель с момента травмы свежими. Если после травмы прошло более 3 недель, то говорят о застарелом повреждении [249].

При свежих повреждениях III степени показано первичное анатомическое восстановление связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава [249]. Оно осуществляется путем ушивания поврежденных связок на протяжении, либо путем их рефиксации к местам прикрепления к кости [48, 78].

Первичная реконструкция связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде имеет цель восстановить каждую поврежденную структуру. В 1966 году L. Brostrom сообщил о 80 % успешных результатов поздней прямой реконструкции связочного комплекса латерального отдела у 60 пациентов с нестабильностью голеностопного сустава [78]. Концы разорванной ПМТС освежали и сшивали на протяжении, а у 30 % пациентов также сшивали и МПС (рис. 1.8, а). Несмотря на то, что L. Brostrom предложил данную методику для пациентов с хронической нестабильностью голеностопного сустава, эта техника является основной для первичного восстановления связочного комплекса в свежем периоде после травмы [152]. Ее отличает простота и небольшой кожный разрез около 3 см над ПМТС. Данная методика противопоказана пациентам с системной гипермобильностью, длительно существующей хронической латеральной

нестабильностью, а также больным, которые ранее перенесли операции на голеностопном суставе. Разработаны различные вариации данной техники в виде рефиксации связки к наружной лодыжке через просверленные отверстия с укреплением надкостницей малоберцовой кости или без нее (рис. 1.8, б) [48]. Отличные функциональные результаты получены в 87-95 % случаев [48, 152, 246, 279]. При оценке учитывали объем движений, силу, возвращение к исходному уровню активности, необходимость повторных операций и наличие осложнений. N. Keller и соавт. сообщают о 84,6 % отличных результатов через 6 лет после применения данной методики у 39 пациентов [152]. Другие авторы приводят аналогичные результаты при исследовании отдаленных результатов в течение 9 лет. По их данным в 93 % случаев пациенты через 9 лет отмечали отличные и хорошие результаты оперативного лечения [179].



Рис. 1.8. Схематическое изображение ушивания ПМТС и МПС по методике L. Brostrom: а) сшивание волокон связок; б) трансоссальная фиксация.

Следующим этапом модификации открытой методики Brostrom было использование якорных либо винтовых фиксаторов для фиксации связки к кости [208, 210]. По данным Xinning Li, данная методика ничуть не уступала стандартной методике L. Brostrom и при изучении отдаленных результатов в течение 2 лет, отличные и хорошие результаты были отмечены в 94 %

случаев (эти пациенты вернулись к прежнему уровню физической активности) [50].

Аналогичные данные приводят Yannick Buerer с соавт., которые изучили результаты лечения 41 пациента при помощи открытой методики Brostrom с использованием якорных фиксаторов. По результатам их исследования, отличные и хорошие результаты в течение 1 года были отмечены в 93 % случаев [107].

Последующее развитие хирургии повреждений связочного аппарата голеностопного сустава связано с внедрением артроскопии голеностопного сустава. Это малоинвазивная процедура, обладающая большими диагностическими возможностями, которая позволяет на качественно новом уровне принимать окончательные решения при неясной клинической картине. Несмотря на ее явные преимущества, лишь относительно недавно в литературе появились сообщения о применении данного метода в восстановительной хирургии связочного комплекса латерального отдела голеностопного сустава [92, 129, 208]. Несмотря на то, что разработанные методики анатомического восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава обеспечивали его стабильность, некоторые пациенты оставались неудовлетворенными и не могли вернуться на прежний уровень физической активности [87]. Кроме того, с развитием артроскопии голеностопного сустава все чаще начали появляться сообщения о наличии сопутствующей внутрисуставной патологии при повреждении связок [109]. B.F. DiGiovanni с соавт. предположили, что обследование сустава для поиска сопутствующей внутрисуставной патологии при оперативном восстановлении связок латерального отдела голеностопного может улучшить отдаленные результаты лечения [59]. Однако, обследование сустава при артrotомии увеличивает операционную травму, а также, при сравнении с артроскопией, дает возможность выявить внутрисуставные повреждения только лишь в 20 % случаев [109]. G.A. Komenda и R.D. Ferkel при выполнении артроскопии перед восстановлением латеральных связок

голеностопного сустава у 51 пациента получили следующие данные. Внутрисуставные повреждения были выявлены в 93 % случаев: свободные тела (12), синовит (38), повреждения хряща (21), остеофиты (6). При этом отличные и хорошие результаты были получены в 96 % случаев [156]. В дальнейшем R.D. Ferkel и R.N. Chams повторили данное исследование, выполнив артроскопическое обследование 21 пациента перед оперативным лечением по поводу повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава. Из 21 пациента, в 20 случаях была выявлена внутрисуставная патология. Отдаленные результаты через 60 мес. показали отличные и хорошие результаты в 100 % случаев [109]. Аналогичные данные приводит Yinghui Hua: частота встречаемости внутрисуставных проблем при повреждении связок составила 90,8 %, а отличные и хорошие отдаленные результаты через 29 мес. составили 92,5 % [277]. C.N. Van Dijk в своем исследовании в 1996 году также показал высокую частоту повреждений хряща во время артроскопии у пациентов с повреждением связок латерального отдела голеностопного сустава [192].

W.J. Choi с соавторами в своем исследовании в 2008 году показал, что среди основных причин неудовлетворительных результатов восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава первое место занимают повреждения дистального межберцового синдесмоза, на втором месте – повреждения хряща таранной кости и краевые остеофиты в латеральном отделе голеностопного сустава [169].

Следующим этапом развития хирургии связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава стало применение методик восстановления поврежденных связок под артроскопическим контролем. Так, еще в 1996 году R.B. Hawkins впервые описал технику восстановления связочного аппарата латерального отдела под артроскопическим контролем [129]. Он использовал скобы и якорные фиксаторы для укрепления поврежденных связочных структур. Автор сообщает о хороших результатах лечения у 25 пациентов в сроки до 5 лет после операции [129].

В литературе мы нашли всего несколько публикаций, которые освещают данную проблему. Первое сообщение с анализом отдаленных результатов и осложнений было опубликовано в 2009 году N.M. Corte-Real. Он исследовал результаты восстановления ПМТС под артроскопическим контролем у 28 пациентов с хронической передней нестабильностью голеностопного сустава. Результаты оценены в течение 2 лет. Во всех случаях вводили якорный фиксатор в место прикрепления связки к наружной лодыжке через небольшой разрез. Результаты оценивали по шкале AOFAS, при этом средние значения в отдаленном периоде составили 85 баллов. При этом автор отмечает послеоперационные осложнения в 29 % случаев в виде поверхностной инфекции, передней нестабильности голеностопного сустава в послеоперационном периоде и повреждение поверхностного малоберцового нерва. В целом автор делает вывод, что методика малотравматична и достаточно эффективна [95].

В 2010 году P.G. Mangone опубликовал аналогичное исследование с анализом отдаленных результатов. Он описал ранние результаты восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем у 8 пациентов после неудачи консервативного лечения за период с 2007 по 2009 год [186]. Он описывал эту методику таким образом. Сначала осуществляют диагностическую артроскопию голеностопного сустава, тщательно проводят дебридмент наружного отдела. Затем через латеральный доступ вводят один или два рассасывающихся якоря в передне-нижнюю часть латеральной лодыжки, причем второй якорь вводят немного кзади от первого. Нити от первого якоря пускают через нижний удерживатель разгибателей и капсулу сустава. Нити от второго якоря идут через переднюю малоберцово-таранную связку. Автор сообщил об отсутствии осложнений в виде раневой инфекции или повреждения нервных волокон.

В 2011 году опубликована работа E.S. Kim, в которой автор изучил результаты лечения 28 пациентов с хронической передней нестабильностью

голеностопного сустава в течение 15 мес. При этой методике автор использовал рассасывающиеся якорные фиксаторы с нитями FiberWire и TigerWire (Arthrex, Inc, Naples, Florida), введенными в наружную лодыжку при изолированном повреждении ПМТС. Результаты были оценены по шкале AOFAS, при этом средние значения составили 92 балла, а частота послеоперационных осложнений – 14 %. В заключении автор делает вывод, что методика является хорошей альтернативой открытой методики Brostrom [53]. Аналогичные результаты лечения 16 пациентов представил J. Vega с соавт. По результатам работы средний уровень AOFAS увеличился с 67 баллов до операции до 97 баллов в послеоперационном периоде. При этом автор сообщает об отсутствии каких либо клинически значимых осложнений. В заключение работы делается вывод, что техника восстановления связок под артроскопическим контролем совмещает в себе прочность открытой методики Brostrom и малотравматичность, а также высокие диагностические возможности артроскопии [49].

Все эти публикации говорят об актуальности вопроса восстановления связочного комплекса латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем. Все авторы делают выводы о необходимости проведения дальнейших исследований эффективности данной методики. Однако необходимо выделить несколько моментов. Так, N.M. Corte-Real в своей методике все-таки выполняет разрез в места введения якорного фиксатора в наружную лодыжку, то есть методику можно назвать «полузакрытой». Кроме того, автор констатирует высокий уровень послеоперационных осложнений (29 %), что говорит о несовершенности хирургической техники. P.G. Mangone в своей работе анализирует слишком малую выборку пациентов (8 человек), то есть говорить о каких-либо статистически достоверных результатах лечения говорить нельзя.

Кроме того, во всех работах включены пациенты исключительно с изолированным повреждением ПМТС, тогда как пациенты с сочетанным повреждением ПМТС и МПС исключены. Остается открытым вопрос,

возможно ли восстановить МПС с использованием технологии «все внутри», то есть под артроскопическим контролем, без выполнения разрезов. Так же, ни в одной работе четко не описаны, какие же показания были критерием для проведения оперативного лечения. Очевидно, что восстановление ПМТС при проксимальном отрыве от наружной лодыжки возможно с использованием якорного фиксатора. Тогда как при дистальном отрыве ПМТС от таранной кости, вероятно, тактика хирургического лечения должны быть другой, так как при артроскопии невозможно четко локализовать место отрыва от таранной кости. Также пока непонятно, что делать при разрыве ПМТС и МПС в средней трети, когда применение якорного фиксатора нецелесообразно.

Кроме того, во всех публикациях представлены клинические результаты лечения пациентов, тогда как биомеханических данных о прочности восстановления связок под артроскопическим контролем и их сравнение с «золотым стандартом» лечения данной группы пациентов (методика Brostrom) в отечественной и зарубежной литературе мы не нашли, а именно эти данные должны быть основополагающими в широком применении данных методик. В литературе мы нашли лишь одну работу, посвященную сравнению клинической эффективности двух модификаций методики Brostrom: при проведении каналов в кости и при использовании якорных фиксаторов. В ретроспективное исследование был включен 81 пациент после оперативного лечения по поводу повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава. Результаты были оценены по шкале AOFAS и по шкале Karlsson, также рентгенографически оценивали переднее смещение таранной кости и варусное отклонение таранной кости. В результате исследования был сделан вывод, что клинические результаты и стабильность голеностопного сустава при применении обеих методик равнозначны [93].

Кроме того, для методики Brostrom давно разработаны и с успехом применяются протоколы реабилитации, тогда как для методик

восстановления связок под артроскопическим контролем таких протоколов пока нет.

Заключение к главе

Несмотря на значительное количество работ, до сих пор отсутствует единый подход к выбору метода лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в зависимости от тяжести травмы, степени нестабильности, сроков с момента травмы. На сегодняшний день нет единого мнения относительно тактики лечения пациентов с III степенью повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава по классификации Американского общества хирургов стопы и голеностопного сустава в свежем периоде.

Анализ данных литературы по проблеме диагностики свежих повреждений связочного аппарата голеностопного сустава показал, что, несмотря на то, что каждый из методов исследования достаточно хорошо изучен и обоснован, в литературе нет общепринятой схемы диагностики данной патологии. Все это приводит к тому, что повреждения связок голеностопного сустава не диагностируются в свежем периоде травмы в 20-40 % случаев, что, в последствие, приводит к развитию хронической нестабильности. В литературе нет четких показаний для консервативного либо оперативного лечения данной группы пациентов. При этом удельный все неудовлетворительных результатов консервативного лечения достаточно высок: от 27 % до 46 %. Функциональные результаты оперативного лечения также не всегда удовлетворяют хирургов: по данным литературы около 30 % пациентов не возвращаются к прежнему уровню физической активности, что связано с травматичностью оперативного вмешательства.

Бурное развитие малоинвазивных методик в хирургии коленного и плечевого сустава привело к тому, что артроскопические методы начали заменять открытые вмешательства. Однако хирургия связочного аппарата голеностопного сустава остановилась лишь на вспомогательной функции

артроскопии для диагностики внутрисуставной патологии перед проведением артrotомии. Имеются единичные сообщения о восстановлении связочного аппарата голеностопного сустава под артроскопическим контролем. Тем не менее, все стремятся уменьшить травматичность таких операций.

На сегодняшний день существует большой интерес к развитию малоинвазивных методов восстановления связочного комплекса латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде травмы. Отсутствие четких показаний для восстановления связок под артроскопическим контролем, недостаток литературных данных по отдаленным результатам, отсутствие биомеханических исследований прочности методик восстановления связок под артроскопическим контролем и небольшое число пациентов, которые подвергались данному хирургическому вмешательству, предполагает дальнейшие исследования эффективности данной операции.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика клинического материала

За период с 2001 по 2013 гг. были оперированы 73 больных со свежими (до 3 недель с момента травмы) повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава. На базе КУ «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС были прооперированы 62 пациента группы исследования и группы сравнения (приложение Б). Результаты лечения 11 пациентов, которым было проведено артроскопическое восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава (группа исследования), были выкопированы из архива клиники «Гарвис» г. Днепропетровск (приложение В).

Для сравнительного статистического анализа, все пациенты были распределены на 2 группы. Группу исследования составили 34 пациента, которым применены артроскопические методы восстановления связочного аппарата данной локализации. В группу сравнения включены 39 пациентов, которым применены открытые традиционные хирургические методы.

Распределение больных по полу и возрасту представлено в табл. 2.1.

Из таблицы следует, что подавляющее большинство – 49 из 73 пациентов обеих групп (67,1 %) находились в наиболее активном и трудоспособном возрасте от 21 года до 50 лет, что, социально значимо.

Во всей совокупности преобладали мужчины – 56,2 % наблюдений ($P<0,001$). Необходимо отметить, что эти повреждения чаще встречались у лиц молодого и трудоспособного возраста (41 пациент – 56,1 %), что говорит о важном социальном значении проблемы. Распределение больных по полу и возрасту в группе исследования и сравнения по статистическим критериям одинаковое ($P>0,05$).

Таблица 2.1

Распределение больных по полу и возрасту

Возраст	Группа исследования		Группа сравнения		Всего	
	муж. абс. (%)	жен. абс. (%)	муж. абс. (%)	жен. абс. (%)	муж. абс. (%)	жен. абс. (%)
До 20 лет	5 (14,7)	4 (11,8)	9 (23,1)	6 (15,4)	14 (19,2)	10 (13,7)
21–35 лет	11 (32,3)	9 (26,5)	13 (33,3)	8 (20,5)	24 (32,9)	17 (23,3)
36-50 лет	3 (8,8)	2 (5,9)	0 (0)	3 (7,7)	3 (4,1)	5 (6,8)
Всего по группе	19 (55,9)	15 (44,1)	22 (56,4)	17 (43,6)	41 (56,2)	32 (43,8)
Всего	34 (100,0 %)		39 (100,0 %)		73 (100,0 %)	

Данные о сроках с момента травмы до момента оперативного лечения представлены в табл. 2.2. Из таблицы видно, что все пациенты прооперированы в сроке до 3 недель с момента травмы. Все пациенты группы исследования были обследованы дважды: в первые 48 часов с момента травмы и повторно через 12-14 дней. Пациенты группы сравнения были обследованы однократно при обращении в клинику.

Таблица 2.2

Сроки с момента травмы до момента оперативного лечения

Срок с момента травмы до момента оперативного лечения	Группа исследования		Группа сравнения		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
От 1 до 2 суток	0	0	6	15,4	6	8,2
От 3 до 7 суток	0	0	20	51,3	20	27,4
От 8 до 14 суток	26	76,5	12	30,8	38	52,0
От 15 до 21 суток	8	23,5	1	2,5	9	12,4
Всего	34	100,0	39	100,0	73	100,0

2.2 Методы исследования

Особенности клинического обследования больных

Всем пациентам проведено стандартное обследование. При сборе анамнеза подробно выясняли: обстоятельства и механизм травмы; положение конечности в момент повреждения; место приложения и направление воздействия травмирующей силы; время появления, интенсивность и локализацию боли; сроки появления и нарастания отека в области голеностопного сустава; способность ходьбы с нагрузкой на поврежденную конечность после травмы. При оценке ходьбы выявляли хромоту, возможность передвижения по ровной поверхности, необходимость использования средств дополнительной опоры. При осмотре оценивали наличие отека мягких тканей, периартикулярной гематомы, которая сопровождалась сглаживанием нормальных очертаний сустава.

При обследовании пострадавших с повреждениями связочного аппарата голеностопного сустава уделяли внимание правильной пальпации области повреждения. Следует обратить внимание, что только щадящая пальпация помогает более точно выявить локализацию повреждения.

Обязательно уточнение симптомов передней и боковой нестабильности голеностопного сустава.

Передняя нестабильность голеностопного сустава – симптом «переднего выдвижного ящика» – является признаком повреждения передней малоберцово-таранной связки (рис. 2.1). Тест выполняли при 15° подошвенного сгибания стопы.

Симптом латеральной (варусной) нестабильности позволяет оценить боковую нестабильность голеностопного сустава, и направлен на определение повреждения малоберцово-пяточной связки (рис. 2.2). Этот тест проводили при нейтральном положении голеностопного сустава, а стопа находилась в 20° внутренней ротации.



Рис. 2.1. Схема выполнения теста переднего выдвижного ящика.



Рис. 2.2. Схема выполнения теста латеральной (варусной) нестабильности.

Во всех случаях, если пациент обращался за помощью в течение 48 часов после травмы, тесты нестабильности выполняли под местной анестезией для уменьшения болевого синдрома и, как следствие, гипертонуса мышц, что могло влиять на их результаты. Анестезия внутрисуставная: введение 20 мл 1 % раствора лидокаина.

Рентгенологическое обследование

Всем больным при поступлении в клинику проводили стандартные рентгенограммы: прямую и боковую рентгенограмму голеностопного сустава (рис. 2.3). По этим рентгенограммам оценивали наличие костно-травматических повреждений, а также конгруэнтность суставных поверхностей большеберцовой и таранной костей.



Рис. 2.3. Рентгенограммы голеностопного сустава в боковой (а) и прямой (б) проекции.

Для верификации передней нестабильности выполняли рентгенографию в боковой проекции поврежденного и интактного голеностопного сустава под нагрузкой (так называемая стрессовая рентгенография). На выполненных рентгенограммах измеряли переднее смещение таранной кости по расстоянию от заднего края суставной поверхности большеберцовой кости до заднего края суставной поверхности таранной кости (рис. 2.4). Тест считали положительным при расстоянии более 3 мм по сравнению с интактным суставом или более 10 мм вне зависимости от состояния здорового сустава.



а



б

Рис. 2.4. Схема (а) и стрессовая рентгенограмма (б) в боковой проекции для определения передней нестабильности.

Для определения теста латеральной нестабильности выполняли рентгенографию в прямой проекции поврежденного и интактного голеностопного сустава под нагрузкой. На рентгенограммах измеряли инверсию таранной кости по углу, образованному между нижней суставной поверхностью большеберцовой кости и верхней суставной поверхностью таранной кости (рис. 2.5). Тест считали положительным, когда по сравнению со здоровым суставом варусное отклонение таранной кости составляло более 10° , или более 20° независимо от состояния здорового сустава.



а



б

Рис. 2.5. Схема (а) и стрессовая рентгенограмма (б) в прямой проекции для определения латеральной нестабильности.

Во всех случаях, если пациент обращался за помощью в течение 48 часов после травмы, стрессовые рентгенограммы выполняли под местной анестезией для уменьшения болевого синдрома и, как следствия, гипертонуса мышц, что могло влиять на результаты тестов. Анестезию проводили путем внутрисуставного введения 20 мл 1% раствора лидокаина.

Оценка функции голеностопного сустава

В своем исследовании мы использовали несколько методов оценки состояния больных и функции голеностопного сустава.

Динамику болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) [30], которая имеет вид линейки длиной 10 см. Начальная точка соответствует отсутствию боли, далее идет нарастание от слабой, умеренной, сильной до нетерпимой боли. Пациент указывает на уровень боли по линейке «0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10» (рис. 2.6).

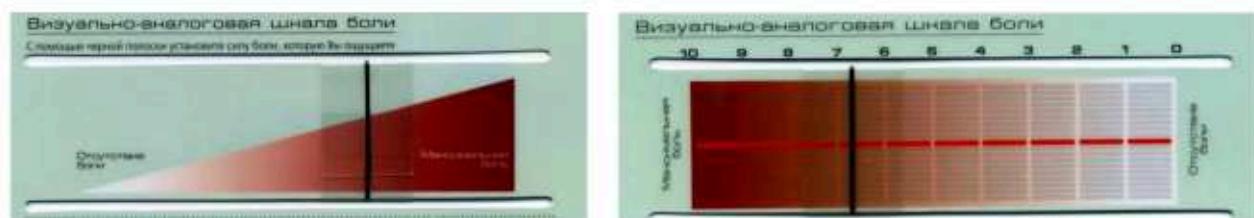


Рис. 2.6. Линейка с визуально-аналоговой шкалой боли. Лицевая и обратная сторона

Функциональное состояние голеностопного сустава в послеоперационном периоде оценивали по шкале Ankle-Hindfoot scale AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) (приложение А) [155].

Отсутствие необходимости в специальных инструментах оценки симптомов и высокая частота использования в литературе данной шкалы привлекли наше внимание к ней. Кроме того, измеряли динамику объема движений в голеностопном суставе при помощи гoniометра.

Магниторезонансная томография

Проведена на аппарате: 1) I-open WDG 0,36 Т, при индукции магнитного поля 0,3 Тесла. Использована специальная квадратурная катушка для коленного сустава в сагittalной косой, коронарной и аксиальной проекциях. Применили импульсные последовательности: спин эхо (SE), инверсия с подавлением сигнала от жировой ткани (STIR) и градиентное эхо GE. Параметры последовательностей были следующие:

- PD sag, TR = 2150 ms, TE = 23ms, FA = 90, FOV = 160-180 mm, матрица обработки данных (matrix) 256 x246, толщина среза (ST) составляла 4 мм;
- T1 cor, TR = 417 ms, TE = 16 ms, FA = 90, FOV = 160 mm, matrix 256x226, ST = 4 mm ;
- STIR cor, TR = 3600 ms, TE = 23 ms ,TI= 85 ms, FA = 90, FOV =160 mm, matrix 256x256, ST = 4 mm ;
- T2 tse tra, TR = 3550 ms, TE = 115 ms, FA = 90, FOV = 160 mm, matrix 256x143, ST = 5 mm.

МРТ применяли с целью оценки состояния костной ткани и связочного аппарата голеностопного сустава (рис. 2.7, 2.8). Результаты данного исследования изложены в Главе 3.

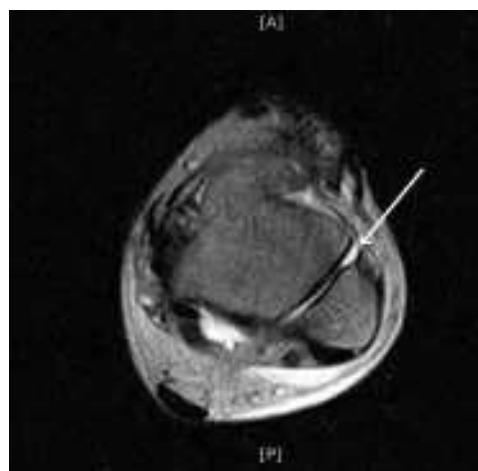


Рис. 2.7. МРТ-скан разрыва передней малоберцово-таранной связки, стрелкой указано место разрыва.



Рис. 2.8. МРТ-скан повреждения малоберцово-пяточной связки. Стрелкой указано место разрыва.

Ультразвуковое исследование голеностопного сустава

Выполнено на аппарате Toshiba Xario эксперт класса с использованием линейных датчиков с частотой от 6 до 14 МГц.

Ультразвуковое исследование информативно для визуализации повреждения поверхностных структур латерального отдела голеностопного сустава, к которым относятся передняя малоберцово-таранная и малоберцово-пяточная связки (рис. 2.9, 2.10).

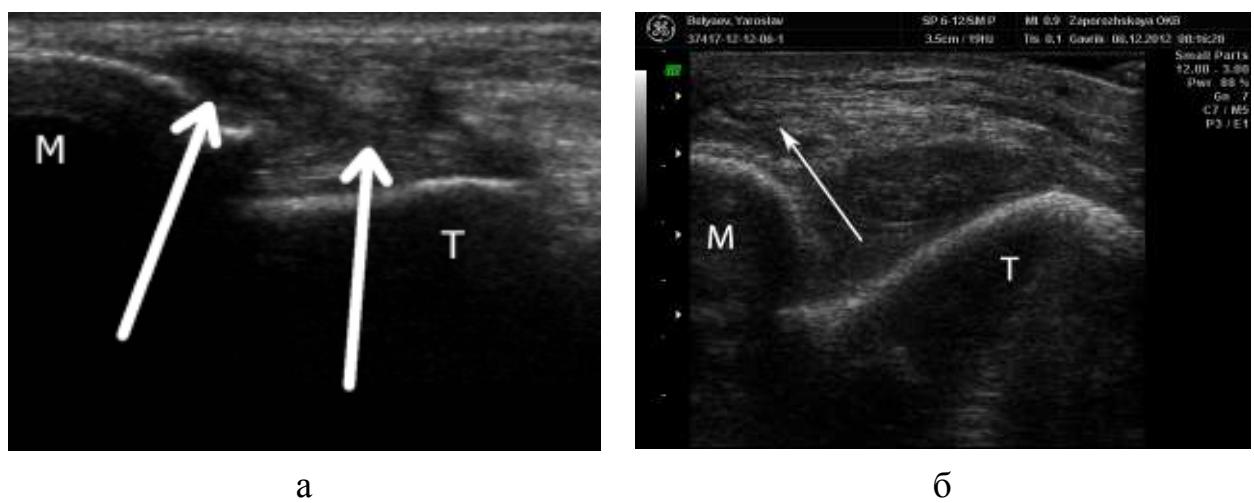


Рис. 2.9. Ультрасонограммы интактной ПМТС. М – малоберцовая кость, Т – таранная кость. Стрелками указаны интактная ПМТС (а) и место разрыва (б).

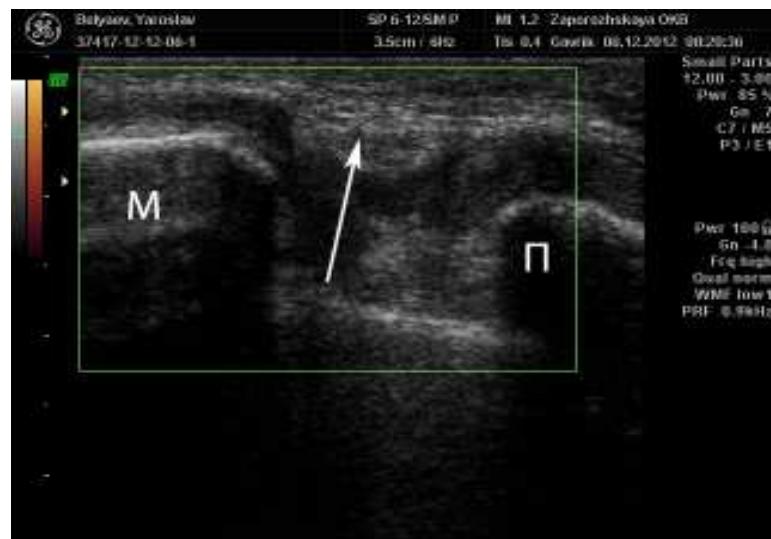


Рис. 2.10. Ультрасонограмма интактной МПС. М – малоберцовая кость, Π – пятчная кость. Стрелкой указана малоберцово-пяточная связка.

В некоторых случаях для оценки регенерации в структуре передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок использовали ультразвуковое исследования с применением энергетической допплерографии (рис. 2.11).

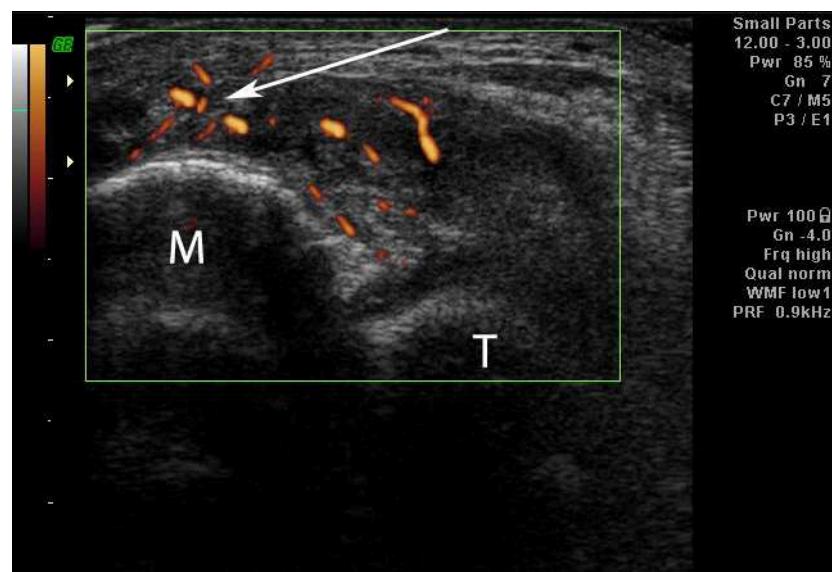


Рис. 2.11. Ультрасонограмма. Картина с применением энергетической допплерографии. М – малоберцовая кость, Т – таранная кость. Стрелкой указано место разрыва и усиление капиллярного кровотока.

Артроскопия голеностопного сустава

Всем пациентам группы исследования и части пациентов группы сравнения проводили артроскопию голеностопного сустава с диагностической и лечебной целью. Во время артроскопии оценивали локализацию разрыва, состоятельность культи и ее длину, а также сопутствующие внутрисуставные повреждения (наличие импинджмент синдрома, повреждения суставного хряща, разрывы капсулы сустава).

Статистические методы

Количественные данные, полученные в процессе исследования, обрабатывали традиционными статистическими методами [35], по правилам медико-биологических исследований [13], для которых достаточным уровнем вероятности, определенным по табличным данным (табл. 2.3.) являлся $P < 0,05$.

Таблица 2.3.

Определение достоверности различия процентных долей
по методу Фишера

При $t < 2,0$	$P > 0,05$
При $2,0 < t < 2,5$	$P < 0,05$
При $2,5 < t < 3$	$P < 0,01$
При $t > 3$	$P < 0,001$

В некоторых случаях производились расчеты по критерию χ^2 и определение доверительного интервала вероятности редких событий ($P = 0,99$ при распределении Пуассона), а также гарантированный уровень вероятности хороших и удовлетворительных отдаленных результатов ($P \geq \phi 0,997$) по формуле:

$$Q^* = Q - 3 \times m_q, \quad (2.1)$$

где Q^* – гарантированный с вероятностью 0,997 уровень в % положительных результатов; Q – эмпирически достигнутая частота (доля вариант положительных результатов (хороших и удовлетворительных); m_q – стандартная ошибка доли вариант Q .

$$m_q = \{[Q \times (100\% - Q)] : N\}^{1/2}, \quad (2.2)$$

где N – число наблюдений.

Методика экспериментальных исследований

Исследования проведены на 16 свежих трупных голеностопных суставах в Запорожском областном бюро судебно-медицинской экспертизы, у лиц, скончавшихся скоропостижной смертью. Исследования были оформлены протокольно, с участием судебно-медицинского эксперта, в соответствии с действующим законодательством Украины. Средний возраст умерших 39 лет. Были препарированы волокна икроножного и поверхностного малоберцового нерва. После удаления кожи ствол икроножного нерва был обнаружен в слое подкожно-жировой клетчатки за латеральной лодыжкой, тогда как поверхностный малоберцовый нерв – перед латеральной лодыжкой. Затем эти нервные волокна были аккуратно препарированы проксимально до средней трети голени, а дистально – до их терминальных веточек.

Были зафиксированы следующие показатели (рис. 2.12):

1) расстояние в мм между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки и поверхностным малоберцовым нервом – $\Delta 1$;

2) расстояние в мм между верхушкой латеральной лодыжки и икроножным нервом – $\Delta 2$;

3) расстояние в мм между местом прикрепления передней малоберцово-таранной связки к таранной кости и поверхностным малоберцовым нервом – $\Delta 3$.



Рис. 2.12. Схема измерения расстояния от костных структур и мест прикрепления связок до нервных стволов: *Д1* – расстояние в мм между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки и поверхностным малоберцевым нервом; *Д2* – расстояние в мм между верхушкой латеральной лодыжки и икроножным нервом; *Д3* – расстояние в мм между местом прикрепления передней малоберцово-таранной связки к таранной кости и поверхностным малоберцевым нервом.

Также проводили изучение роли связочных структур в возникновении нестабильности и прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава при помощи методик, применяющихся при операциях под артроскопическим контролем: П-образный шов, якорные фиксаторы. Повреждения связочных структур латерального отдела голеностопного сустава наносились скальпелем.

Для измерения бокового смещения таранной кости были проведены две длинные спицы параллельно суставной поверхности дистального метаэпифиза большеберцовой кости и таранной кости. При выполнении теста боковой нестабильности за «нулевую точку» принимали параллельность проведенных спиц в большеберцовой и таранной костях. Для удобства выполнения теста в пятуючную кость с латеральной стороны был введен стержень Шанца, а

нагрузку около 6 кг прилагали при помощи динамометра, соединенного со свободным концом стержня на расстоянии около 5 см до латеральной стенки пяточной кости. Затем измеряли угол между двумя спицами с помощью угломера, определяя инверсию таранной кости в градусах.

Для измерения переднего смещения таранной кости в произвольные места на наружной лодыжке и на латеральной поверхности таранной кости были введены два винта или две короткие спицы на одной условной вертикальной линии по оси большеберцовой кости. Расстояние между этими спицами в интактном суставе без приложения нагрузки было принято за «нулевую точку». Для удобства выполнения теста переднего выдвижного ящика была проведена спица через дистальные части плюсневых костей, к которой было присоединено полукольцо от аппарата Иллизарова. Нагрузку около 6 кг прилагали по оси стопы при 15° подошвенного сгибания при помощи динамометра, который соединяли с центральным отверстием полукольца.

Переднее и боковое смещение таранной кости изучали при целых связках латерального отдела голеностопного сустава, затем при условии изолированного повреждения ПМТС, сочетании повреждения ПМТС и МПС, а также после восстановления поврежденных структур при помощи П-образного шва и якорного фиксатора. Кроме того, определяли максимальную нагрузку, при которой происходило нарушение фиксации связок, восстановленных при помощи П-образного шва и якорных фиксаторов.

При вычислении максимальной нагрузки, при которой произойдет разрыв восстановленной нами МПС, необходимо учитывать, что полученные значения силы в N за счет имеющегося рычага (стержень Шанца) отличаются от фактических значений силы в N, которые действуют непосредственно на связку. Для расчета этой фактической силы мы применяли математическое моделирование и рассматривали голеностопный сустав в виде блоков. Блок 1 – большеберцовая кость. Таранную и пятую кости мы рассмотрели как единый блок 2, не принимая во внимание незначительные движения в

подтаранном суставе. При приложении силы происходит инверсия (ротация) блока 2 по отношению к блоку 1. Для расчета силы, которая действует непосредственно на МПС, и при наличии известных параметров были применены математические формулы. Результаты данного исследования изложены в Разделе 4.4.

2.3 Методики хирургического лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

В нашем исследовании мы использовали хирургические методики, которые были разделены на две группы: открытые, при которых выполнен открытый доступ к поврежденным связочным структурам (группа сравнения) и артроскопические операции (группа исследования).

Операции проводили с соблюдением всех правил асептики в плановом порядке под общей или регионарной анестезией с применением гемостатического турникета. Вмешательство выполняли при условии обеспечения здоровых кожных покровов в области разрезов: ссадины или воспалительные явления в указанных участках подлежали предварительному лечению. Во время операции оценивали наличие повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава, локализацию разрыва (проксимальный, срединный, дистальный уровень разрыва), сопутствующие внутрисуставные повреждения.

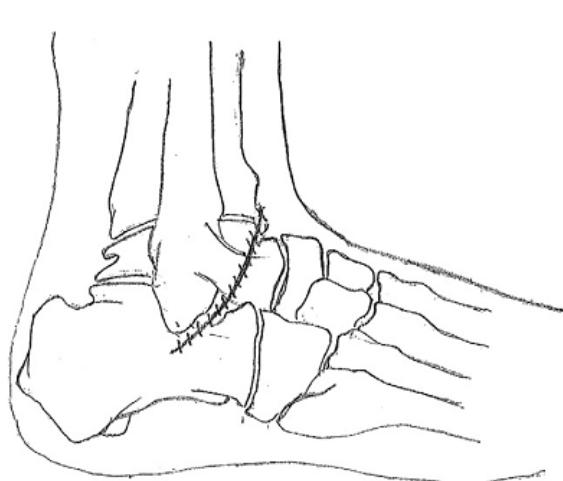
2.3.1 Открытые методики хирургического восстановления свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

Пациент находился в положении на спине. Перед разрезом на кожу маркером наносили основные костные ориентиры, проекции связочных структур и прохождение нервных волокон (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Маркировка на коже основных костных ориентиров, связок латерального отдела голеностопного сустава и волокон подкожных нервов.

Выполняли дугообразный разрез около 4 см впереди наружной лодыжки (рис 2.14). Этот доступ позволяет при необходимости мобилизовать нижний удерживатель сухожилий разгибателей.



а



б

Рис. 2.14. Доступ к связочным структурам латерального отдела голеностопного сустава: а) схематическое изображение; б) фото разреза.

В подкожно-жировой клетчатке визуализировали ветви поверхностного малоберцового нерва кпереди от наружной лодыжки (рис. 2.15) и волокна икроножного нерва ниже верхушки наружной лодыжки, методично выполняли

послойный доступ к месту разрыва, не повреждая при этом интактные структуры, тщательно дифференцировали поврежденные структуры.

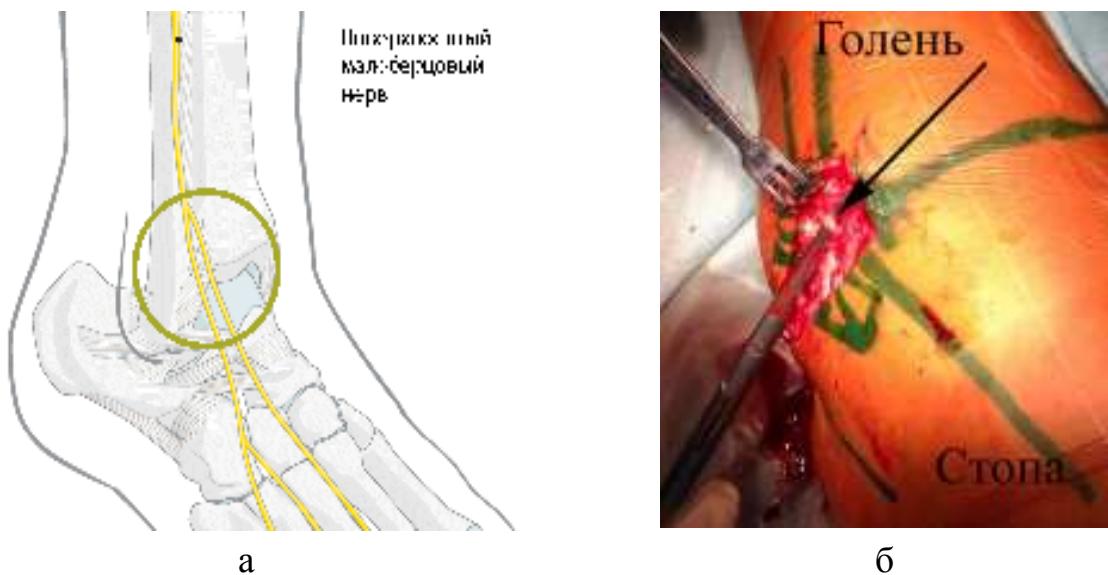


Рис. 2.15. Схематическое изображение (а) и фото интраоперационного вида (б) поверхностного малоберцового нерва при хирургическом доступе к связкам латерального отдела голеностопного сустава. Стрелкой указан ствол нерва.

Зачастую это представляло значительные трудности, так как при массивном повреждении ткани сильно имбибированы кровью (рис. 2.16).

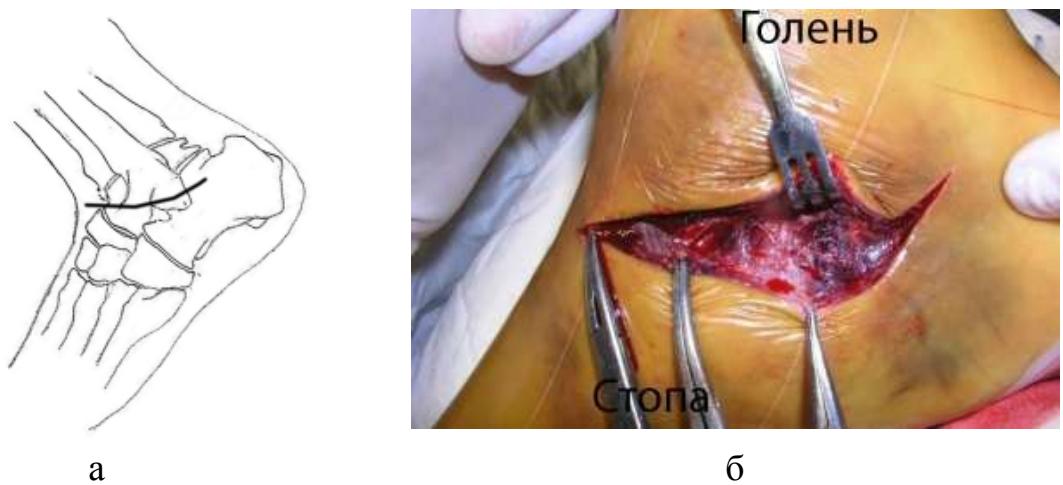


Рис. 2.16. Схематическое изображение хирургического доступа (а) и фото выраженной имбибиции кровью параартикулярных тканей (б).

Затем выделяли передний край и верхушку наружной лодыжки для определения мест прикрепления передней малоберцово-таранной и малоберцово- пятончной связок. Оценивали уровень разрыва и состоятельность культий связок, а также целостность передне-латерального отдела капсулы голеностопного сустава, сухожилий и сухожильного влагалища малоберцовых мышц (рис. 2.17). Формально, при выполнении доступа, артrotомию не выполняли, так как при повреждении малоберцово-таранной и малоберцово- пятончной связок часто имеется повреждение передне-латерального отдела капсулы сустава (рис. 2.18).



а



б

Рис. 2.17. Схематическое изображение (а) и фото (б) интактных МПС и сухожилия малоберцовых мышц, повреждение сухожильного влагалища сухожилий малоберцовых мышц.



а



б

Рис. 2.18. Схематическое изображение места разрыва (а) и фото обширного разрыва (б) передне-латерального отдела капсулы голеностопного сустава.

Изолированное повреждение передней малоберцово-таранной связки

При отрывах передней малоберцово-таранной связки от места прикрепления к наружной лодыжке прошивали дистальную кулью связки двумя или четырьмя нерассасывающими нитями № 2, затем проводили ее рефиксацию одним из следующих методов:

а) трансоссальную рефиксацию передней малоберцово-таранной связки к наружной лодыжке при помощи шва (рис. 2.19);

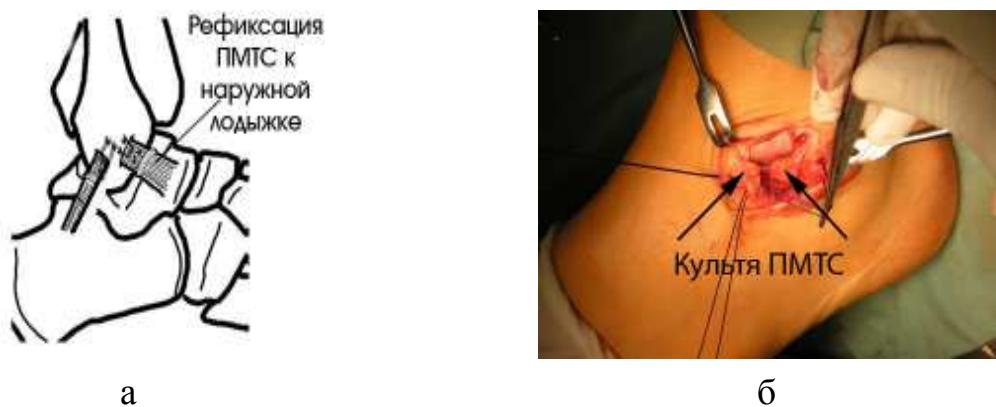


Рис. 2.19. Схематическое изображение (а) и фото (б) рефиксации ПМТС к наружной лодыжке при помощи шва. Стрелкой указаны культи ПМТС.

б) трансоссальную рефиксацию передней малоберцово-таранной связки к наружной лодыжке путем проведения каналов в наружной лодыжке. После этого при помощи специальных проводников проводили нити через каналы в наружной лодыжке и затягивали их (рис. 2.20);



Рис. 2.20. Схематическое изображение рефиксации ПМТС к наружной лодыжке при помощи проведения канала в наружной лодыжке.

в) рефиксацию ПМТС к наружной лодыжке при помощи якорного фиксатора (рис. 2.21). Якорный фиксатор вводили в передний край наружной лодыжки. При этом заранее, при помощи инструментов зачищали место прикрепления связки на наружной лодыжке.



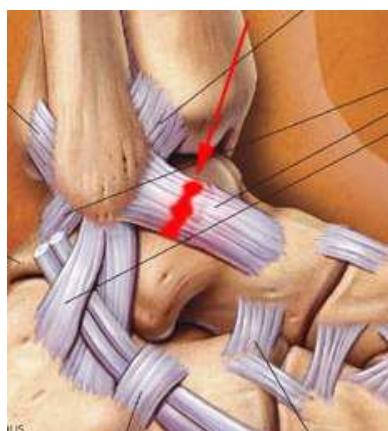
Рис. 2.21. Схематическое изображение восстановления ПМТС при помощи якорного фиксатора (а) и фото введения якорного фиксатора в область прикрепления ПМТС на наружной лодыжке.

При отрыве ПМТС от таранной кости (рис. 2.22) проводили ее трансоссальную рефиксацию либо восстановление с использованием якорного фиксатора.



Рис. 2.22. Схематическое изображение (а) и фото (б) отрыва ПМТС от таранной кости. Белая стрелка – проксимальная кулья связки, черная стрелка – место отрыва от таранной кости.

При разрывах ПМТС в средней трети связку восстанавливали различными видами швов конец в конец (рис. 2.23).



а



б

Рис. 2.23. Схематическое изображение повреждения ПМТС (а) и фото шва поврежденной ПМТС (б) средней трети.

Во всех случаях, когда культуя связки была разволокнена либо рефиксация связки была выполнена, по нашему мнению, ненадежно ввиду дефицита мягких тканей в месте разрыва, проводили укрепление шва с помощью трансоссальной фиксации латерального края нижнего удерживателя сухожилий разгибателей к переднему краю наружной лодыжки (рис. 2.24).



а



б

Рис. 2.24. Схематическое изображение (а) и фото (б) укрепления места шва нижним удерживателем сухожилий разгибателей (стрелка).

Сочетанное повреждение передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок

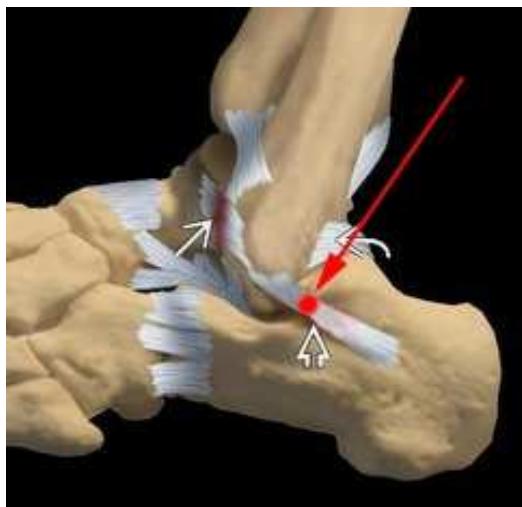
При сочетании повреждения ПМТС и МПС первым этапом восстанавливали малоберцово-пяточную, а уже после этого переднюю малоберцово-таранную связку. Порядок восстановления связочных структур связан с очередностью их повреждения при инверсионной травме голеностопного сустава. При таком механизме травмы на задний отдел стопы действуют силы, которые приводят к ее избыточной супинации, аддукции и варусной деформации. Ввиду того, что ПМТС по своей морфологии тоньше и слабее, соответственно она повреждается раньше. При продолжении действия вектора силы в том же направлении далее повреждается МПС. По нашему мнению, восстанавливать связочные структуры латерального отдела необходимо в порядке, обратном их повреждению, что соответствует литературным данным [49].

При отрыве МПС от наружной лодыжки производили ее рефиксацию способами, аналогичными с восстановлением ПМТС (трансоссальный шов, рефиксация якорным фиксатором) (рис. 2.25).

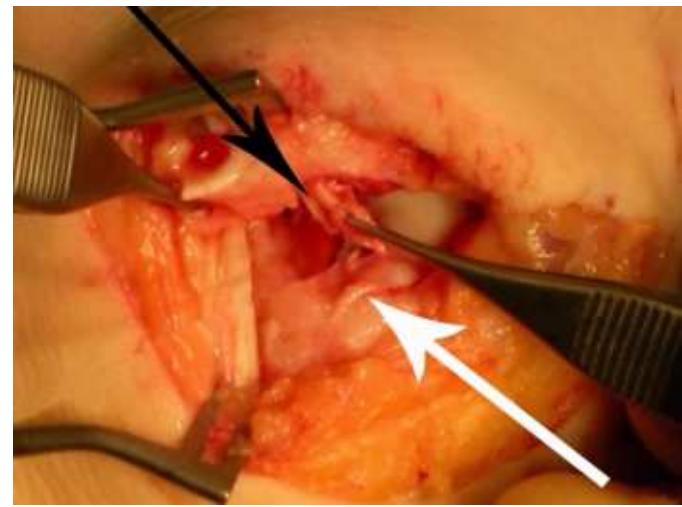


Рис. 2.25. Схематическое изображение рефиксации МПС при помощи проведения каналов в наружной лодыжке.

При разрывах МПС на протяжении выполняли различные виды швов конец в конец, а при отрывах от пятонной кости (рис. 2.26) осуществляли прошивание проксимальной культи связки нерассасывающейся нитью № 2, после чего выполняли рефиксацию связки к месту прикрепления на пятонной кости при помощи якоря (рис. 2.27).



а

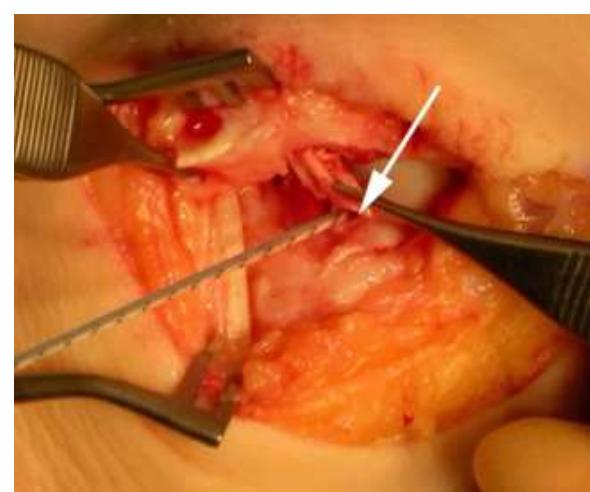


б

Рис. 2.26. Схематическое изображение (а) и фото (б) отрыва МПС от пятонной кости. Чёрная стрелка – проксимальная культа, белая – место отрыва от пятонной кости.



а



б

Рис. 2.27. Схематическое изображение (а) и фото (б) рефиксации МПС к пятонной кости при помощи якорного фиксатора (стрелка).

После восстановления малоберцово-пяточной связки, восстанавливали переднюю малоберцово-таранную связку в зависимости от локализации разрыва одним из описанных выше способов.

2.3.2 Методика послеоперационного восстановительного лечения после открытого восстановления повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

В послеоперационном периоде осуществляли иммобилизацию гипсовой шиной в течение 7 дней для создания покоя при заживлении послеоперационной раны. Разрешали ходьбу на костылях без нагрузки на оперированную конечность. Со 2-й недели разрешали пассивные и активные движения в оперированном голеностопном суставе. Объем движений в суставе не ограничивали. Ходьба на костылях без иммобилизации и без нагрузки на оперированную конечность в течение второй недели. С третьей недели разрешали ходьбу в специальной ортопедической обуви (рис. 2.28) с дозированной нагрузкой на оперированную конечность (30 % от массы тела) с постепенным нарастанием уровня нагрузки (до 60 % в течение 4-й недели).



Рис. 2.28. Ортопедическая обувь для применения в после операционном периоде после восстановления связочного аппарата голеностопного сустава.

В период с третьей по пятую неделю постепенно восстанавливается объем движений в голеностопном суставе и полная опороспособность конечности. Ходьбу в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность разрешали с пятой недели. Содержание этапов восстановительного лечения приведено в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Этапы восстановительного лечения после открытой хирургической реконструкции связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

Этап	Содержание	Недели
Этап I Ранний послеоперационный	1) Ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность с иммобилизацией гипсовой шиной.	1-ая неделя
Этап II Поздний послеоперационный	1) Ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность без иммобилизации; 2) Активные и пассивные движения до болевого порога;	2-ая неделя
	1) Ходьба в специальной ортопедической обуви с дозированной нагрузкой до 30 % на нижнюю конечность; 2) Постепенное восстановление объема движений.	3-я неделя
	1) Ходьба в специальной ортопедической обуви с дозированной нагрузкой до 60 % на нижнюю конечность; 2) Окончательное восстановление объема движений.	4-ая неделя
Этап III Реабилитации и восстановления	1) Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на нижнюю конечность.	5-ая неделя

2.3.3 Хирургическое восстановление свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем

Пациент в положении на спине. Дистракцию голеностопного сустава осуществляли при помощи манжеточного вытяжения (рис. 2.29).



Рис. 2.29. Манжеточная дистракция голеностопного сустава.

В большинстве случаев, вследствие повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава и его нестабильности, не было необходимости выполнять дистракцию сустава. Достаточно было подошвенного сгибания в голеностопном суставе (рис. 2.30).



Рис. 2.30. Улучшение визуализации переднего отдела голеностопного сустава путем максимального подошвенного сгибания.

Перед выполнением артроскопических доступов на кожу маркером наносили основные костные ориентиры, проекции связочных структур и нервных волокон.

Сначала в полость сустава в проекции передне-медиального доступа с помощью шприца вводили 20 мл физиологического раствора для дистракции полости сустава (рис. 2.31).



Рис. 2.31. Введение физиологического раствора в полость голеностопного сустава для дистракции.

Для выполнения артроскопии использовали стандартные передне-медиальный и передне-латеральный артроскопические доступы (рис. 2.32, 2.33).



Рис. 2.32. Передне-медиальный артроскопический доступ к голеностопному суставу.



Рис. 2.33. Передне-латеральный артроскопический доступ к голеностопному суставу.

Первым выполняли передне-медиальный артроскопический доступ (рис. 2.32), затем после визуализации уровня разрыва связок под артроскопическим контролем выполняли передне-латеральный доступ (рис. 2.33).

При выполнении передне-медиального доступа существует риск повреждения волокон большой подкожной вены, поэтому доступ следует выполнять строго по медиальному краю сухожилия передней большеберцовой мышцы (рис. 2.34).

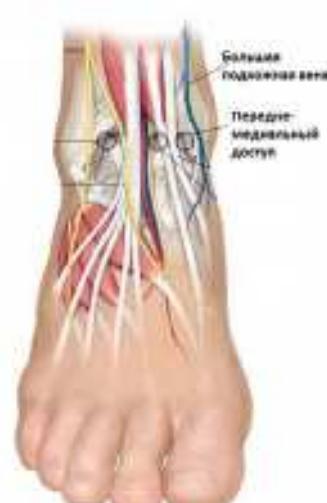


Рис. 2.34. Схематическое изображение передне-медиального артроскопического доступа.

При выполнении передне-латерального доступа существует риск повреждения волокон поверхностного малоберцового нерва, поэтому доступ выполняется строго по латеральному краю сухожилия общего разгибателя пальцев, который хорошо визуализируется подкожно при попеременном пассивном тыльном и подошвенном сгибании пальцев стопы (рис. 2.35).

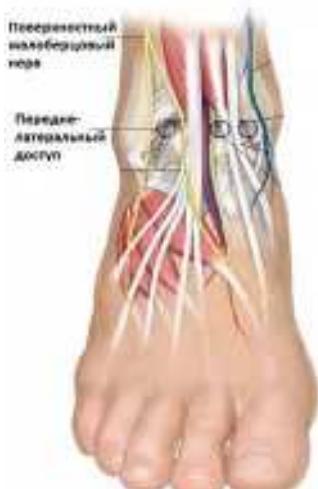


Рис. 2.35. Схематическое изображение передне-латерального артроскопического доступа.

Следующим этапом выполняли ревизию полости сустава для выявления сопутствующих внутрисуставных повреждений. Осмотр полости сустава осуществляется последовательно, начиная с латерального отдела, затем центральный и медиальный. После этого оценивали повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава, состоятельность культи и ее длину, уровень разрыва.

Изолированное повреждение передней малоберцово-таранной связки

При отрыве передней малоберцово-таранной связки от наружной лодыжки осуществляли ее рефиксацию при помощи якорного фиксатора под артроскопическим контролем. Сначала шейвером освежали край культи связки (рис. 2.36, 2.37), и место прикрепления связки к переднему краю наружной лодыжки до «кровяной росы» (рис. 2.38, 2.39).



Рис. 2.36. Схематическое изображение артроскопической картины.

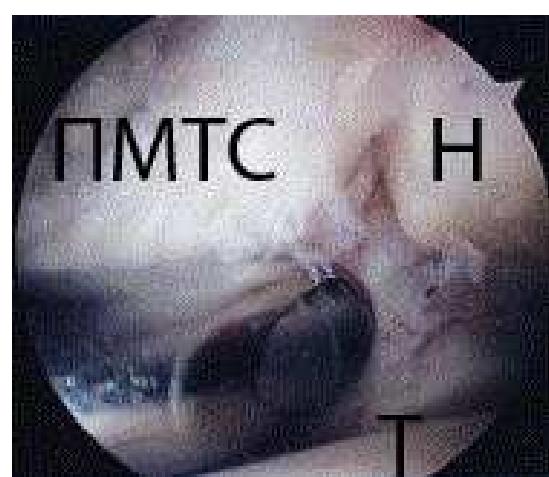


Рис. 2.37. Дебридмент культи ПМТС при ее отрыве от наружной лодыжки. Н – наружная лодыжка, Т – таранная кость.

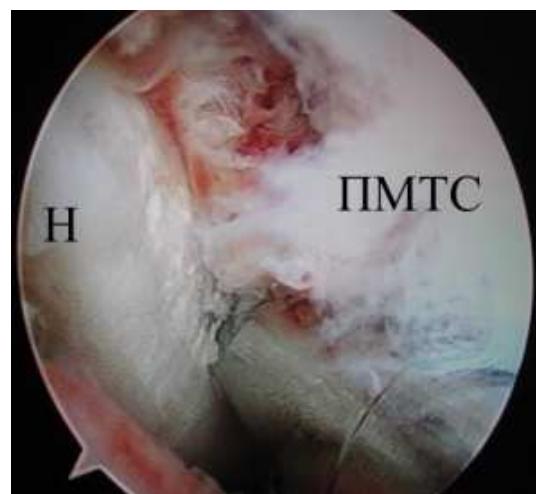


Рис. 2.38. Обработка места прикрепления ПМТС к переднему краю наружной лодыжки при помощи шейвера. Н – наружная лодыжка.



Рис. 2.39. Результат обработки места прикрепления ПМТС к наружной лодыжке при помощи шейвера. Н – наружная лодыжка, * – место прикрепления ПМТС

Далее, через передне-латеральный артроскопический порт вводили специальное сверло для создания отверстия под якорный фиксатор в наружной лодыжке. После этого вводили сам якорный фиксатор с нитями (рис. 2.40, 2.41).

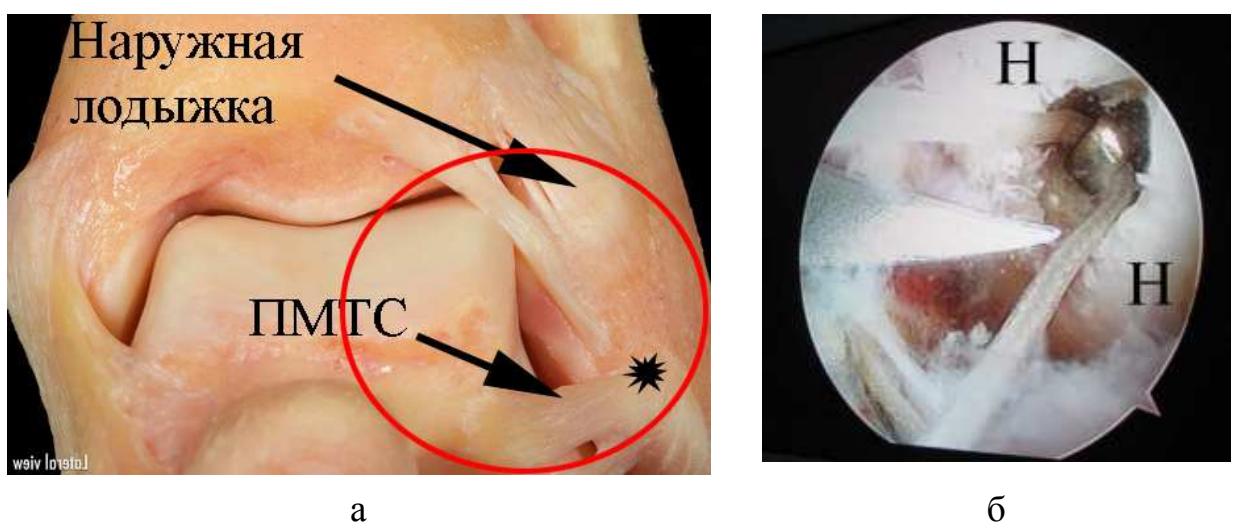


Рис. 2.40. Схематическое изображение (а) и фото (б) артроскопической картины расположения якорного фиксатора в наружной лодыжке в месте прикрепления ПМТС. Место введения якорного фиксатора указано звездочкой.



Рис. 2.41. Внешний вид введения якорного фиксатора.

Затем в проекции передней малоберцово-таранной связки при помощи прошивателя проводили нити через связку и выводили наружу (рис. 2.42). При необходимости применяли второй якорный фиксатор. Затем нити завязывали.



Рис. 2.42. Выведение нитей от якорных фиксаторов через дополнительный мини-разрез и затягивание нитей.

При разрыве передней малоберцово-таранной связки на протяжении (центральные разрывы) выполняли П-образный шов связки под

артроскопическим контролем. На латеральной поверхности голеностопного сустава проводили два разреза до 0,5 см в проекции передней малоберцово-таранной связки таким образом, чтобы прошивающий инструмент захватывал как проксимальную, так и дистальную культи связки (рис. 2.43, 2.44).



Рис. 2.43. Ушивание срединного разрыва ПМТС под артроскопическим контролем.



Рис. 2.44. Прошивание срединного разрыва ПМТС при помощи иглы под артроскопическим контролем.

Далее, при помощи больших хирургических игл, или специального инструментария (прошивающие зажимы, лассо) ушивали разрыв (рис. 2.43, 2.44). Затем, при помощи проводников, подкожно проводили нити в проекции передней малоберцово-таранной связки с захватыванием культей под артроскопическим контролем (рис. 2.45). Следующий этап – затягивание нитей под артроскопическим контролем с обязательной проверкой объема движения в суставе.

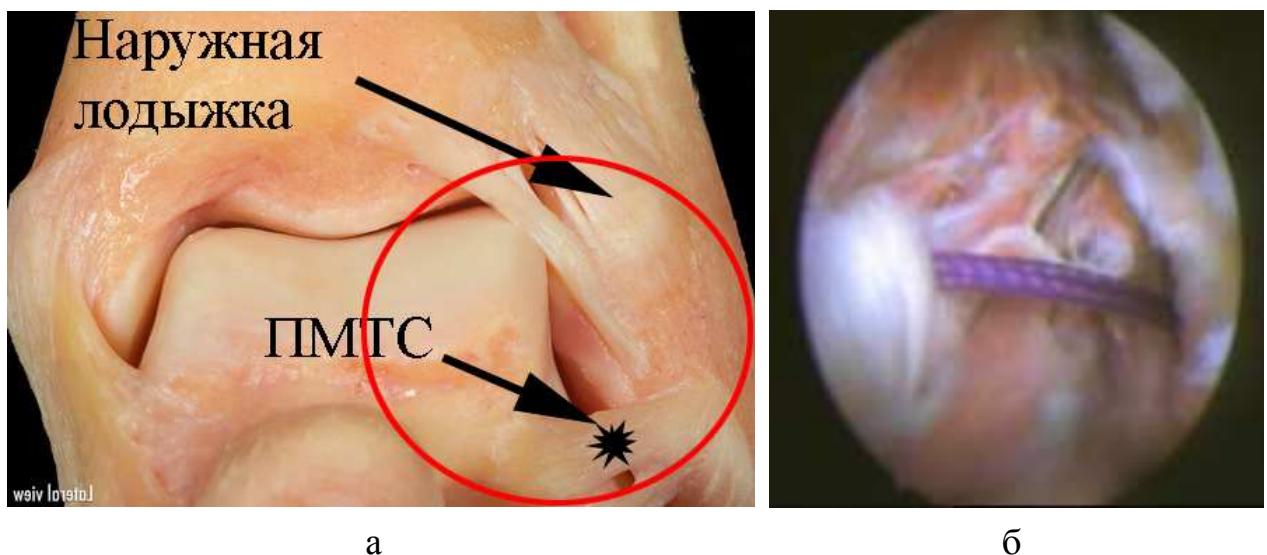


Рис. 2.45. Схематическое изображение (а) и фото (б) артроскопической картины разрыва ПМТС артроскопической картины. Место проведение нитей через ПМТС указано звездочкой.

Сочетанное повреждение передней малоберцово-таранной связки и малоберцово-пяточной связки

При сочетании повреждения ПМТС и МПС первым этапом восстанавливали МПС, а уже после этого ПМТС.

При отрыве малоберцово-пяточной связки от верхушки наружной лодыжки выполняли ее рефиксацию при помощи якорных фиксаторов по методике, аналогичной для передней малоберцово-таранной связки (рис. 2.46, 2.47).

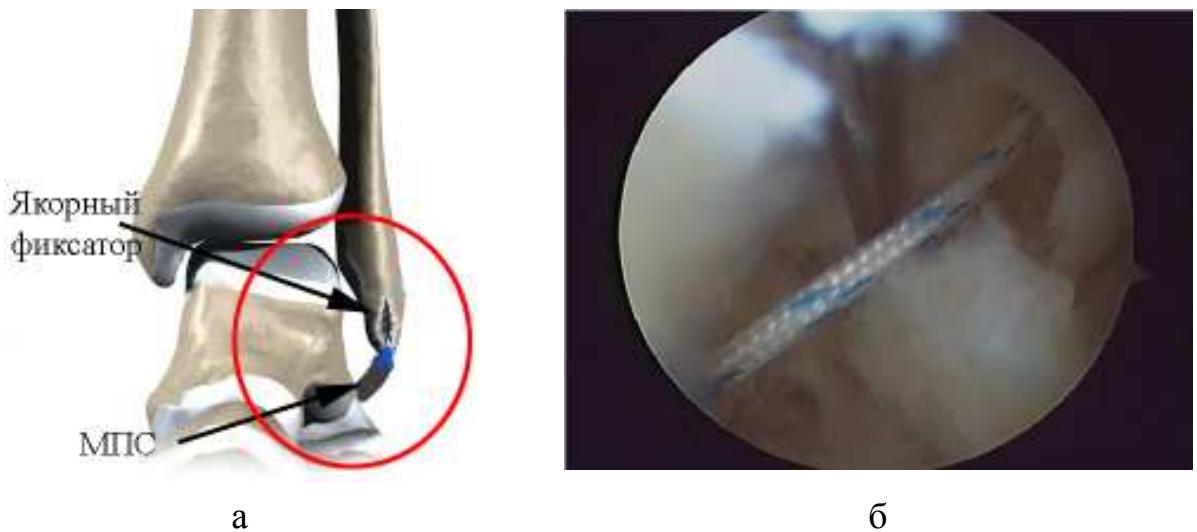


Рис 2.46. Схематическое изображение расположения якорного фиксатора в наружной лодыжке для рефиксации МПС (а) и фото артроскопической картины якорного фиксатора в месте прикрепления МПС к верхушке наружной лодыжки. Н – наружная лодыжка, Т – таранная кость.



Рис. 2.47. Внешний вид послеоперационной раны.

2.3.4 Методика послеоперационного восстановительного лечения после артроскопического восстановления повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

В послеоперационном периоде иммобилизацию нижней конечности не осуществляли. В первые 7 дней с момента операции разрешали ходьбу на костылях без нагрузки на оперированную конечность, активные и пассивные движения в оперированном голеностопном суставе начинали с третьего дня с

момента операции. Со второй недели разрешали ходьбу в специальной ортопедической обуви (рис. 2.48) с дозированной нагрузкой на оперированную конечность и постепенным ее увеличением (30 % течение второй недели, 60 % – в течение третьей недели). Объем движений в суставе не ограничивали (рис. 2.49). В период со второй по третью неделю постепенно восстанавливается объем движений в голеностопном суставе и полная опороспособность конечности. Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность возможна с четвертой недели. Содержание этапов восстановительного лечения приведено в табл. 2.5.



Рис. 2.48. Ортопедическая обувь.



Рис. 2.49. Объем движений в голеностопном суставе через 2 недели с момента операции.

Таблица 2.5

Этапы восстановительного лечения после восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем

Этап	Содержание	Недели
Этап I Ранний послеоперационный	1) Ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность без иммобилизации; 2) Активные и пассивные движения в голеностопном суставе до болевого порога.	1-ая неделя
Этап II Поздний послеоперационный	1) Ходьба в специальной ортопедической обуви с дозированной нагрузкой на нижнюю конечность до 30 %; 2) Постепенное восстановление объема движений.	2-ая неделя
	1) Ходьба в специальной ортопедической обуви с дозированной нагрузкой на нижнюю конечность до 60 %; 2) Окончательное восстановление объема движений.	3-я неделя
Этап III Реабилитации и восстановления	1) Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на нижнюю конечность.	4-ая неделя

ГЛАВА 3

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СВЕЖИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛАТЕРАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Диагностика повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде травмы представляет определенные трудности из-за боли, связанных с ней гипертонусом мышц и ограничением движений в суставе.

На сегодняшний день нет четкого протокола обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, каждый ортопед-травматолог использует свою схему, и на основании результатов обследования, ставит показания для оперативного либо консервативного метода лечения.

В начале нашего исследования мы применяли протокол обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, который включал в себя осмотр, однократное клиническое и рентгенологическое обследование пациентов на момент обращения в клинику. По результатам клинических и рентгенологических тестов нестабильности принималось решение о необходимости оперативного восстановления связок.

В такой последовательности были обследованы все пациенты группы сравнения (39 человек), которые в последующем были прооперированы.

Необходимо отметить, что достаточно тяжело анализировать клинические проявления пациентов группы сравнения из-за временного фактора обращения в клинику (пациенты обращались в разные сроки с момента травмы). При таком протоколе обследования мы получили следующие данные. Выраженный и средней степени выраженности отек мягких тканей латерального отдела голеностопного сустава был отмечен у 90 % пациентов с повреждением ПМТС, в 100 % случаев при сочетании повреждения ПМТС и МПС, тогда как отсутствие отека мягких тканей встречалось лишь у 10 %

пациентов с повреждением ПМТС. Кроме того, практически все больные при сочетании повреждения ПМТС и МПС отмечали, что отек мягких тканей появлялся сразу после травмы, а при изолированном повреждении ПМТС – только у половины пациентов. Среди больных с повреждением ПМТС около 70 % обращали внимание на слышимые ими во время травмы звуки «хруста, треска, щелчка», тогда как при сочетании повреждения ПМТС и МПС – 85 %. Невозможность дальнейшей ходьбы сразу после травмы отмечали около 70 % пациентов с повреждением ПМТС, 100 % – с повреждением ПМТС и МПС.

Учитывая тот факт, что все пациенты обращались в различные сроки с момента травмы (6 – в сроки до 2 суток, 22 – в сроки от 3 до 7 дней, 36 – от 8 до 14 дней и 9 – через 15 дней с момента травмы), соответственно, и тесты нестабильности выполняли в разный промежуток времени с момента травмы каждого отдельно взятого пациента.

У всех больных группы сравнения при обращении в клинику стрессовые рентгенограммы были положительными (на их основании ставили показания для оперативного лечения), тогда как клинические тесты передней и боковой нестабильности были положительными только у 84,6 % пациентов (33 человека). Необходимо отметить, что эти 15,6 % пациентов (6 человек) обратились в клинику в сроки до 4 дней с момента травмы. Таким образом, можно предположить, что на результаты проведения клинических тестов повлиял болевой синдром, и связанный с ним гипертонус мышц, спровоцировав ложноотрицательные клинические тесты нестабильности.

Интересен тот факт, что часть амбулаторных пациентов, которые обращались в клинику в сроки до 3-5 дней с момента травмы, при проведении клинических и рентгенологических тестов нестабильности демонстрировали отрицательные результаты и соответственно им был рекомендован курс консервативного лечения (они не были включены в наше исследование). Однако через некоторое время (от 4 до 6 недель с момента травмы) они повторно обращались за помощью и при клиническом и рентгенологическом обследовании у них уже были положительные тесты нестабильности, а в последующем они были оперированы по поводу хронической нестабильности

голеностопного сустава. Эти случаи навели нас на мысль, что одного обследования только при первичном обращении может быть недостаточно для постановки правильного диагноза, особенно в свежем периоде с момента травмы (до 12-14 дней), когда болевой синдром и сопутствующий ему гипертонус мышц могут оказывать влияние на проведение тестов и провоцировать ложноотрицательные результаты.

Учитывая эти данные и результаты исследования C.N. van Dijk с соавторами, которые доказали, что при выполнении тестов нестабильности в течение 48 часов и при повторном осмотре через 7-10 дней после травмы результаты могут быть различными [214], мы применили измененный протокол диагностики свежих повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава.

В результате нашего исследования мы:

- провели анализ частоты встречаемости клинических симптомов повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава в свежем посттравматическом периоде.
- провели изучение клинических проявлений нестабильности голеностопного сустава в динамике.
- провели сравнительный анализ клинической диагностики с результатами стрессовой рентгенографии, МРТ и интраоперационными данными.
- сформулировали схему диагностики и выбора тактики лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

3.1 Результаты обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

В исследование были включены 52 пациента со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного

сустава. Все пациенты проходили один и те же этапы клинического и инструментального методов обследования.

Этап № 1. Обследование в первые 48 часов с момента травмы (осмотр, клинические и рентгенологические тесты нестабильности). Затем все пациенты прошли короткий курс консервативного лечения (12-14 дней).

Этап № 2. Обследование через 12-14 дней с момента травмы (осмотр, клинические и рентгенологические тесты нестабильности).

Проведение МРТ исследование всем пациентам, включенным в исследование (52 человека), и сравнение результатов МРТ с результатами тестов нестабильности.

Все пациенты с положительными тестами нестабильности при обследовании через 12-14 дней были прооперированы (34 пациента группы исследования). 18 пациентов с отрицательными тестами нестабильности при обследовании через 12-14 дней продолжили курс консервативного лечения и не были включены в исследование.

Этап № 3. Ретроспективный сравнительный анализ данных МРТ и интраоперационных данных артроскопии 34 пациентов, которым было выполнено восстановление связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Далее подробно описаны все этапы обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Этап № 1. Обследование в первые 48 часов с момента травмы

Обследовали 52 пациента с инверсионным механизмом травмы голеностопного сустава в анамнезе в свежем периоде. Из них 29 – мужчин, 23 – женщины. Правых голеностопных суставов – 30, левых – 22. Все пациенты в возрасте от 18 до 48 лет.

При анализе клинических проявлений учитывали наличие болевого синдрома при обращении в течение 48 часов с момента травмы, выраженность и скорость появления отека мягких тканей в области голеностопного сустава. Все клинические проявления представлены в

табл. 3.1 и на рис. 3.1. Наличие либо отсутствие повреждения ПМТС и МПС оценивали ретроспективно по интраоперационным данным.

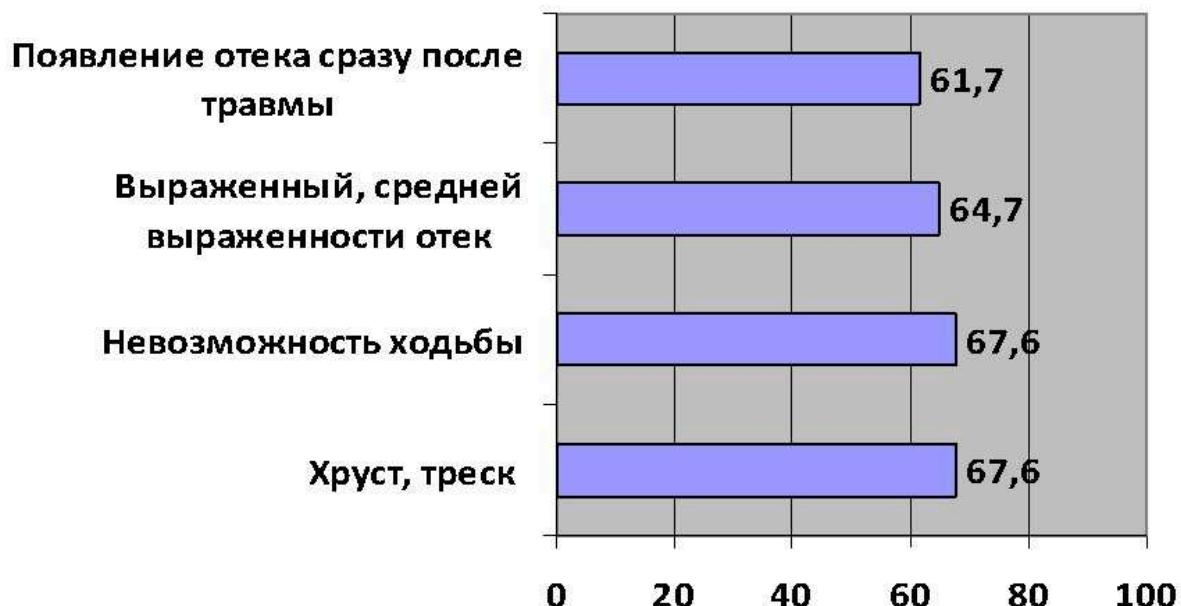


Рис. 3.1. Диаграмма частоты симптомов в % при повреждении ПМТС и сочетании повреждения ПМТС и МПС при осмотре в первые 48 часов с момента травмы (34 пациента).

Таблица 3.1

Клинические проявления повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава при осмотре через 48 часов с момента травмы

Проявления	Наличие повреждения ПМТС (n 29)	Наличие повреждения ПМТС и МПС (n 5)	Отсутствие повреждения ПМТС и МПС (n 18)
1	2	3	4
Звуки «хруста, треска» во время травмы:			
- Да	19 (65,5 %)	4 (80 %)	2 (11,1 %)
- Нет	4 (13,8 %)	0 (0 %)	11 (61,1 %)
- Не помнит	6 (20,7 %)	1 (20 %)	5 (27,8 %)

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4
Интенсивность боли: - невозможность дальнейшей ходьбы - дальнейшая ходьба возможна	18 (62 %) 11 (38 %)	5 (100 %) 0 (0 %)	5 (27,8 %) 13 (72,2 %)
Степень отека мягких тканей: - выраженная - средняя - отек отсутствует	10 (34,5 %) 17 (58,6 %) 2 (6,9 %)	4 (80 %) 1 (20 %) 0 (0 %)	1 (5,5 %) 6 (33,3 %) 11 (61,2 %)
Время появления отека: - практически сразу - позже - не помнит	17 (58,6 %) 4 (13,8 %) 7 (24,2 %)	4 (80 %) 1 (20 %) 0 (0 %)	3 (16,6 %) 7 (38,8 %) 8 (44,4 %)

Среди больных с повреждением ПМТС 65,5 % обращали внимание на слышимые ими во время травмы звуки «хруста, треска, щелчка», при сочетании повреждения ПМТС и МПС – 80 %, тогда как только 11,1 % пациентов без повреждения связочного аппарата отмечали это клиническое проявление.

Невозможность дальнейшей ходьбы сразу после травмы отмечали 62 % пациентов с повреждением ПМТС, 100 % пациентов с повреждением ПМТС и МПС и только лишь 27,8 % больных без повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава.

Из приведенных данных видно, что выраженный и средней степени выраженности отек мягких тканей латерального отдела

голеностопного сустава был отмечен у 93,1 % пациентов с повреждением ПМТС, в 100 % случаев при сочетании повреждения ПМТС и МПС и только лишь у 38,8 % пациентов с неповрежденными латеральными связками голеностопного сустава. Отсутствие отека мягких тканей чаще встречалось у больных без повреждения связочного аппарата – 61,2 %, тогда как при наличии разрыва ПМТС – в 6,9 % случаев. Также из табл. 3.1 видно, что отек мягких тканей проявлялся практически сразу у 58,6 % и 80 % пациентов с подтвержденным повреждением ПМТС и сочетанием повреждения ПМТС и МПС, соответственно, по сравнению с 16,6 % пациентов с интактными связками голеностопного сустава.

Было проведено обследование 52 пациентов в период времени до 48 часов с момента травмы. С нашей точки зрения, клиническое обследование голеностопного сустава позволяет в большинстве случаев не только своевременно диагностировать травму тех или иных анатомических структур, но и предположить локализацию и характер их разрывов. Тем не менее, в свежем периоде травмы диагностика затруднена. В большинстве случаев это связано с рядом общих для повреждений голеностопного сустава симптомов, таких как боль, рефлекторный гипертонус мышц конечности, ограничение движений в суставе, наличие периартикулярной гематомы, невозможность нагрузки на травмированную конечность.

Выполнение тестов нестабильности вызывало значительную боль и рефлекторный спазм мышц у больных, поэтому клиническое обследование и стрессовые тесты выполнялись после проведения местной анестезии путем внутрисуставного введения 20 мл 1 % раствора лидокаина. Результаты клинических и рентгенологических тестов нестабильности при осмотре через 48 часов с момента травмы представлены в табл. 3.2-3.4.

Таблица 3.2

Данные клинических тестов нестабильности и стрессовой рентгенографии
в первые 48 часов с момента травмы

Пациент	Передний выдвижной ящик		Тест боковой нестабильности	
	Клинический тест	Стрессовая рентгенография	Клинический тест	Стрессовая рентгенография
1	2	3	4	5
1.	+	+	-	-
2.	+	+	+	+
3.	-	-	-	-
4.	+	+	+	+
5.	+	+	-	-
6.	-	-	-	-
7.	+	+	-	+
8.	+	+	-	-
9.	-	-	-	-
10.	-	-	-	-
11.	+	+	-	-
12.	+	+	+	+
13.	-	-	-	-
14.	+	+	-	-
15.	+	+	-	-
16.	+	+	-	-
17.	-	-	-	-
18.	+	+	-	-
19.	+	+	+	+
20.	+	+	-	-
21.	+	+	-	-
22.	-	-	-	-
23.	+	+	-	-
24.	+	+	-	-
25.	+	+	-	-
26.	+	+	-	-
27.	+	+	-	-
28.	+	+	-	-
29.	-	+	-	-
30.	+	+	-	-
31.	-	-	-	-
32.	+	+	-	-
33.	-	-	-	-

Продолжение табл. 3.2

34.	+	+	-	-
35.	-	-	-	-
36.	-	-	-	-
37.	-	+	-	-
38.	-	-	-	-
39.	-	-	-	-
40.	+	+	-	-
41.	+	+	-	-
42.	+	+	-	-
43.	+	+	-	-
44.	-	-	-	-
45.	-	-	-	-
46.	-	-	-	-
47.	-	-	-	-
48.	-	+	-	-
49.	+	+	-	-
50.	+	+	-	-
51.	+	+	-	-
52.	+	+	-	-

Примечания: + - положительный тест, - - отрицательный тест.

Таблица 3.3

Результаты клинических тестов нестабильности в первые 48 часов
с момента травмы

	Передний выдвижной ящик	Тест боковой нестабильности
Положительный тест	32	4
Отрицательный тест	20	48
Всего	52	52

Таблица 3.4

Результаты стрессовой рентгенографии в первые 48 часов
с момента травмы

	Передний выдвижной ящик	Тест боковой нестабильности
Положительный тест	35	5
Отрицательный тест	17	47
Всего	52	52

Как видно из табл. 3.2, 3.3 и 3.4, у 3-х пациентов (больные № 29, 37, 48 из табл. 3.2) были зафиксированы отрицательные результаты клинических тестов передней нестабильности, тогда как при выполнении стрессовой рентгенографии под местной анестезией они же демонстрировали положительные тесты, что можно объяснить погрешностью в выполнении клинического теста. У 17 пациентов, которые демонстрировали отрицательные клинические тесты передней нестабильности, на стрессовых рентгенограммах тест также оставался отрицательным. Из 48 пациентов, у которых были зафиксированы отрицательные клинические тесты боковой нестабильности, у одного (больной № 7 из табл. 3.2) на стрессовой рентгенограмме тест был положительным, а у 47 – отрицательный, что также можно объяснить погрешностью в выполнении клинического теста.

Короткий курс консервативного лечения

В промежуток времени между первичным и повторным обследованием все пациенты получали курс консервативного лечения. Согласно исследованиям F.C. Balduini с соавт. протокол консервативного лечения основывается на четырех этапах биологического заживления [185]. На первом этапе протокол включал в себя так называемый этап R.I.C.E. (покой, холод, компрессия, возвышенное положение конечности). Это лечение направлено на уменьшение посттравматических воспалительных изменений, отека мягких тканей и создания благоприятных условий заживления мягких тканей.

На протяжении 12-14 дней с момента травмы до повторного осмотра была рекомендована иммобилизация поврежденной конечности гипсовой шиной, ходьба на костылях без нагрузки на травмированную конечность, эластичное бинтование голеностопного сустава, возвышенное положение конечности на протяжении 20-30 мин 3-4 раза в день. Кроме того, все больные получали обезболивающие препараты.

Этап №2. Обследование через 12-14 дней с момента травмы (осмотр, клинические и рентгенологические тесты нестабильности).

Все пациенты были повторно обследованы в отсроченном периоде через 12-14 дней после травмы. При анализе клинических проявлений учитывали выраженность периартикулярной гематомы и боль при пальпации при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы, выполняли клинические тесты нестабильности и стрессовую рентгенографию.

Все клинические проявления представлены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Клинические проявления повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы

Проявления	Наличие повреждения ПМТС (n 29)	Наличие повреждения ПМТС и МПС (n 5)	Отсутствие повреждения ПМТС и МПС (n 18)
1	2	3	4
Наличие периартикулярной гематомы через 12-14 дней: - выраженная - средняя - нет гематомы	21 (72,4 %) 5 (17,2 %) 3 (10,4 %)	4 (80 %) 1 (20 %) 0 (0 %)	2 (11,2 %) 7 (38,8 %) 9 (50 %)
Болезненность при пальпации в проекции различных структур при обследовании через 12-14 дней:			

Продолжение табл. 3.5

1	2	3	4
- ПМТС	25 (86,5 %)	5 (100 %)	3 (16,6 %)
- МПС	12 (41,3 %)	5 (100 %)	1 (5,5 %)
- диффузная	2 (6,9 %)	3 (60 %)	4 (22,2 %)
- латеральной лодыжки	4 (13,8 %)	2 (40 %)	1 (5,5 %)
- синдесмоза	12 (41,3 %)	1 (20 %)	0 (5,5 %)
- нет болезненности	0 (0 %)	0 (0 %)	9 (50 %)

Наличие повреждения ПМТС и МПС оценивали ретроспективно по интраоперационным данным (34 пациента группы исследования). Отсутствие повреждения ПМТС и МПС оценивали по отрицательным тестам нестабильности при повторном осмотре и динамическому наблюдению пациентов в течение 6 мес. с момента травмы.

Наличие выраженной периартикулярной гематомы имело место у 72,4 % пациентов с повреждением ПМТС, у 80 % пациентов при сочетании повреждения ПМТС и МПС (рис. 3.2-3.5), тогда как при отсутствии повреждения связок латерального отдела наличие выраженной гематомы было отмечено лишь в 11,2 % случаев.

При повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы пальпация места повреждения была более информативна, что связано с уменьшением отека мягких тканей. Все пациенты с верифицированным сочетанием повреждения ПМТС и МПС и 86,5 % пациентов с повреждением ПМТС отмечали локальную болезненность в проекции поврежденных связок, тогда как в группе больных без повреждения связок у 50 % пациентов пальпация в этой области была безболезненной.

Таким образом, можно сделать вывод, что в 88,2 % случаях при верифицированном изолированном разрыве ПМТС, либо в сочетании с МПС отмечена пальпаторная боль в проекции поврежденных связок латерального отдела голеностопного сустава, а также наличие выраженной периартикулярной гематомы при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы.



Рис. 3.2. Динамика образования гематомы при повреждении связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава: а) наличие отека мягких тканей латерального отдела голеностопного сустава сразу после травмы, периартикулярная гематома не выражена; б) выраженная периартикулярная гематома через 12 дней с момента травмы.



Рис. 3.3. Отсутствие периартикулярной гематомы и наличие выраженного отека мягких тканей при повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава через 12 дней с момента травмы.



Рис. 3.4. Периартикулярная гематома средней степени выраженности при повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава через 12 дней с момента травмы.



Рис. 3.5. Выраженная периартикулярная гематома при повреждении связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава через 14 дней с момента травмы.

Клинические тесты нестабильности и стрессовую рентгенографию при повторном осмотре через 12-14 дней выполняли без внутрисуставного введения анестетика, так как в этом не было необходимости (в результате короткого курса консервативного лечения болевой синдром уменьшался, и все пациенты спокойно переносили манипуляции). Результаты клинических и рентгенологических тестов нестабильности при осмотре через 12-14 дней с момента травмы представлены в табл. 3.6, 3.7 и 3.8.

Таблица 3.6

Данные клинических тестов нестабильности и стрессовой рентгенографии
через 12-14 дней с момента травмы

Пациент	Передний выдвижной ящик		Тест боковой нестабильности	
	клинический тест	стрессовая рентгенография	клинический тест	стрессовая рентгенография
1	2	3	4	5
1.	+	+	-	-
2.	+	+	+	+
3.	-	-	-	-
4.	+	+	+	+
5.	+	+	-	-
6.	-	-	-	-
7.	+	+	+	+
8.	-	-	-	-
9.	-	-	-	-
10.	-	-	-	-
11.	-	-	-	-
12.	+	+	+	+
13.	+	+	-	-
14.	+	+	-	-
15.	+	+	-	-
16.	-	-	-	-
17.	-	-	-	-
18.	+	+	-	-
19.	+	+	+	+
20.	+	+	-	-
21.	-	-	-	-
22.	+	+	-	-
23.	+	+	-	-
24.	+	+	-	-
25.	+	+	-	-
26.	+	+	-	-
27.	+	+	-	-
28.	+	+	-	-
29.	+	+	-	-
30.	-	-	-	-
31.	-	-	-	-
32.	+	+	-	-
33.	-	-	-	-
34.	+	+	-	-

Продолжение табл. 3.6

1	2	3	4	5
35.	+	+	-	-
36.	-	-	-	-
37.	+	+	-	-
38.	-	-	-	-
39.	+	+	-	-
40.	+	+	-	-
41.	-	-	-	-
42.	+	+	-	-
43.	+	+	-	-
44.	-	-	-	-
45.	+	+	-	-
46.	-	-	-	-
47.	-	-	-	-
48.	+	+	-	-
49.	+	+	-	-
50.	+	+	-	-
51.	+	+	-	-
52.	+	+	-	-

Примечания: + - положительный тест, - - отрицательный тест.

Таблица 3.7

Результаты клинических тестов нестабильности через 12-14 дней с момента травмы

	Передний выдвижной ящик	Тест боковой нестабильности
Положительный тест	34	5
Отрицательный тест	18	47
Всего	52	52

Таблица 3.8

Результаты стрессовой рентгенографии через 12-14 дней с момента травмы

	Передний выдвижной ящик	Тест боковой нестабильности
Положительный тест	34	5
Отрицательный тест	18	47
Всего	52	52

Как видно из табл. 3.6, 3.7 и 3.8 результаты клинических тестов передней и боковой нестабильности и стрессовой рентгенографии полностью совпадают, что говорит о том, что в этот период отек мягких тканей, боль и рефлекторный гипертонус мышц уже не оказывают влияние на проведении клинического обследования.

Как видно из табл. 3.2 и 3.6 результаты тестов передней нестабильности в первые 48 часов после травмы и через 12-14 дней значительно отличаются. Необходимо отметить, что у 5 пациентов (больные № 13, 22, 35, 39, 45 из табл. 3.2 и 3.6, они же в последующем были включены в группу исследования и прооперированы), которые демонстрировали отрицательные клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности при осмотре в первые 48 часов, при осмотре через 12-14 дней тесты стали положительными. В последующем у них на МРТ и интраоперационно верифицированы разрывы ПМТС. Это свидетельствует о том, что в первые 48 часов после травмы, несмотря на проведение тестов под местной анестезией, болевой синдром и гипертонус мышц оказывал ложногативное влияние на оценку как клинического теста, так и стрессовой рентгенографии.

У 29 пациентов, которые при первичном осмотре демонстрировали положительные рентгенологические тесты передней нестабильности, такие же результаты сохранились при осмотре через 12-14 дней с момента травмы (в последующем были включены в группу исследования и прооперированы).

Интересен тот факт, что 6 пациентов (больные № 8, 11, 16, 21, 30, 41 из табл. 3.2 и 3.5), у которых клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности были положительными в первые 48 часов с момента травмы, при обследовании через 12-14 дней они оказались отрицательными. В дальнейшем мы попытались проанализировать эти данные. Больным, у которых при первичном осмотре зафиксированы положительные тесты передней нестабильности, а при повторном осмотре

эти тесты были отрицательными, провели УЗИ голеностопного сустава, для выяснения причин исчезновения нестабильности (см. ниже).

В 5 случаях, когда при первичном осмотре были зафиксированы положительные тесты боковой нестабильности при выполнении стрессовой рентгенографии, при осмотре через 12-14 дней у них также эти тесты остались положительными (в последующем были включены в группу исследования и прооперированы).

Таблица 3.9

Сравнительные результаты клинических тестов нестабильности при осмотре в первые 48 часов и через 12-14 дней с момента травмы

Тесты	48 часов с момента травмы	12-14 дней с момента травмы
Тесты передней нестабильности		
Клинические:		
- положительные	32	34
- отрицательные	20	18
Рентгенологические:		
- положительные	35	34
- отрицательные	17	18
Тесты боковой нестабильности		
Клинические:		
- положительные	4	5
- отрицательные	48	47
Рентгенологические:		
- положительные	5	5
- отрицательные	47	47

Проанализировав основные клинические проявления и результаты тестов нестабильности у пациентов с повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, можно прийти к следующему заключению.

Сочетание локальной болезненности при пальпации в проекции ПМТС либо ПМТС и МПС, наличие выраженной периартикулярной гематомы в латеральном отделе голеностопного сустава и положительные клинические и рентгенологические тесты передней и боковой нестабильности через 12-14 дней с момента травмы в 87 % случаев соответствуют повреждению ПМТС, либо сочетанию повреждений ПМТС и МПС (ретроспективно по интраоперационным данным). Отсутствие же периартикулярной гематомы в латеральном отделе голеностопного сустава, безболезненная пальпация в проекции ПМТС и МПС и отрицательные клинические и рентгенологические тесты передней и боковой нестабильности, проведенные через 12-14 дней с момента травмы, практически всегда говорят о том, что связочные структуры целы.

МРТ исследование всех пациентов, включенных в исследование (52 человека) и сравнение результатов МРТ с результатами тестов нестабильности

Всем 52 пациентам была выполнена МРТ голеностопного сустава для уточнения наличия и степени повреждения связок и наличия сопутствующей внутрисуставной патологии. Результаты МРТ сравнивали с результатами клинического и рентгенологического обследования. Больным, у которых при первичном осмотре зафиксированы положительные тесты передней нестабильности, а при повторном осмотре эти тесты были отрицательными, проводили УЗИ голеностопного сустава, для выяснения причин исчезновения нестабильности.

Все они были разделены на 2 группы, а вторая группа разделена на 2 подгруппы (табл. 3.10).

Таблица 3.10

Разделение пациентов по результатам клинических и рентгенологических тестов нестабильности голеностопного сустава

1-я группа	2-я группа	
	1-я подгруппа	2-я подгруппа
34 человека: 29 пациентов с положительными тестами передней нестабильности и 5 пациентов с положительными тестами передней и боковой нестабильности при первичном и повторном осмотре	12 пациентов с отрицательными тестами передней и боковой нестабильности при первичном и повторном осмотре	6 пациентов с положительными тестами передней нестабильности при первичном осмотре и отрицательными тестами при повторном осмотре

В первую группу вошли 29 больных с положительными тестами передней нестабильности и 5 человек с положительными тестами передней и боковой нестабильности при повторном осмотре (в последующем были включены в группу исследования и прооперированы). По результатам проведенной МРТ у 21 пациента с положительными тестами передней нестабильности были зафиксированы полные разрывы ПМТС (рис. 3.6), МПС была интактна (рис 3.7), у 6 больных по данным МРТ обнаружен только неполный разрыв ПМТС, МПС была интактна (рис. 3.8), а у 2 больных на МРТ повреждение ПМТС выявлено не было. У 4 пациентов с положительными тестами как передней, так и боковой нестабильности на МРТ были диагностированы полные разрывы ПМТС и МПС, а у одного пациента – полный разрыв ПМТС, тогда как МПС была

не повреждена. Кроме того, у 6 больных на МРТ были обнаружены участки контузии таранной кости. Повреждения хряща таранной кости на МРТ были диагностированы у 5 пациентов.

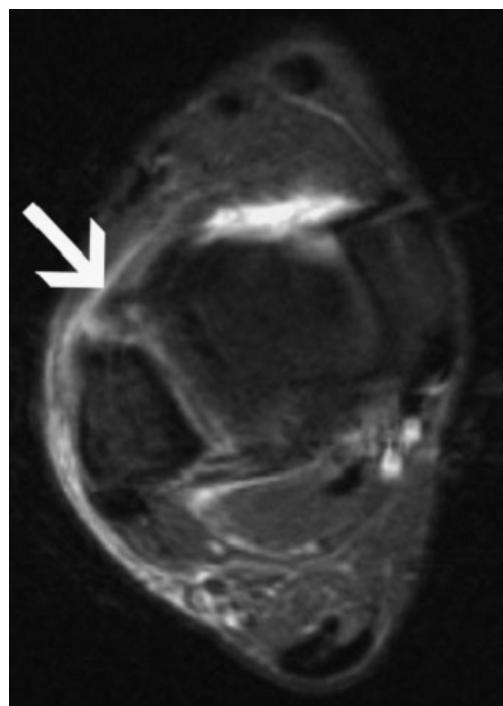


Рис. 3.6. МРТ-скан полного разрыва ПМТС. Стрелкой указано место разрыва.

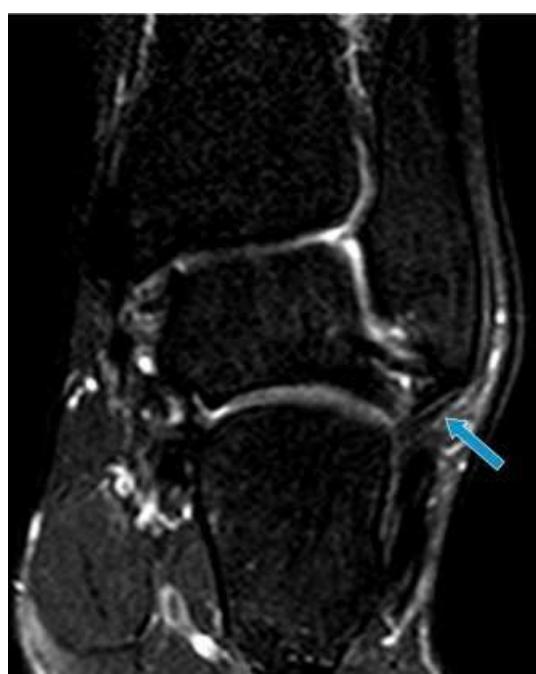


Рис. 3.7. МРТ-скан интактной МПС. Стрелкой указана связка.



Рис 3.8. МРТ-скан неполного разрыва ПМТС. Стрелкой указано место разрыва.

Во вторую группу вошли оставшиеся 18 пациентов, у которых при повторном осмотре через 12-14 дней тесты передней и боковой нестабильности были отрицательными. Эта группа пациентов прошла курс консервативного функционального лечения в течение 3-4 недель. При контрольных осмотрах через 1 мес., 6 мес. больные не предъявляли жалоб и поэтому были исключены из исследования.

Пациенты второй группы были разделены на 2 подгруппы. В первую подгруппу вошли 12 человек, которые демонстрировали отрицательные тесты, как передней, так и боковой нестабильности при первичном и при повторном осмотре. Из 12 пациентов у 2 был зафиксирован разрыв передней большеберцово-малоберцовой связки (передняя порция синдесмоза) (рис. 3.9) при интактных ПМТС и МПС. У 1 пациента на МРТ было диагностировано удлинение и гипертрофия ПМТС (рис. 3.10), что было расценено как хроническое повреждение, МПС была интактна. У оставшихся 9 пациентов на МРТ патологии голеностопного сустава выявлено не было.

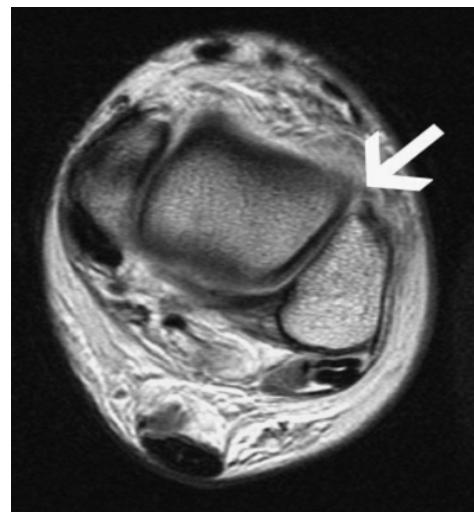


Рис. 3.9. МРТ-скан разрыва передней большеберцово-малоберцовой связки. Стрелкой указано место разрыва.

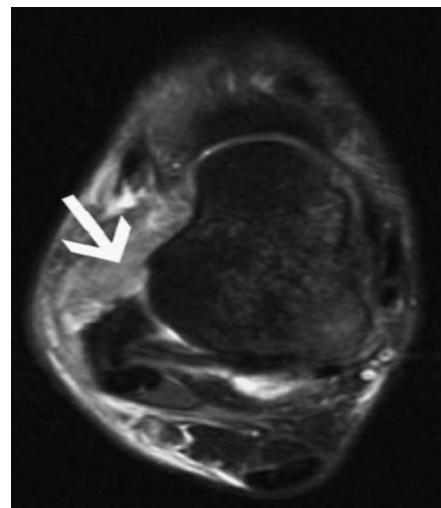


Рис. 3.10. МРТ-скан удлинения и гипертрофии ПМТС. Стрелкой указана сама связка.

Во вторую подгруппу вошли 6 пациентов, у которых при первичном осмотре были положительные тесты передней нестабильности и отрицательные – боковой, а при повторном осмотре тесты передней нестабильности у них оказались отрицательными, тесты боковой нестабильности остались неизменными. На МРТ у всех было диагностировано полное повреждение ПМТС. Остается непонятным тот факт, почему у этих пациентов, несмотря на верифицированные при МРТ

полные разрывы ПМТС, при повторном осмотре через 12-14 дней тесты передней нестабильности стали отрицательными.

Мы выдвинули предположение, что в поврежденной связочной структуре к этому времени образуется первичная рубцово-соединительная ткань, которая соединяет концы поврежденной связки, и, как следствие, структура начинает выполнять свою роль в стабилизации голеностопного сустава, препятствуя переднему смещению таранной кости относительно большеберцовой при выполнении теста переднего выдвижного ящика.

При инверсионной травме происходит разрыв передней малоберцово-таранной связки. При этом, как только происходит нарушение структуры связки, защитные системы организма запускают каскад процессов, которые направлены на ее заживление. Эти процессы начинаются сразу после травмы и идут непрерывно, но условно их можно разделить на три фазы: фаза воспаления, пролиферативная фаза и фаза ремоделирования [114].

Фаза воспаления характеризуется быстрым началом и длится на протяжении 24-48 часов. Вазодилататоры и медиаторы воспаления, которые высвобождаются в месте разрыва, усиливают капиллярный кровоток, увеличивают проницаемость капилляров, тем самым способствуя экссудации плазмы. Медиаторы воспаления стимулируют миграцию моноцитов, которые, высвобождая ферменты, разрушают некротизированные ткани [235]. Затем происходит миграция макрофагов, которые выполняют дебридмент некротических тканей. При этом промежуток между концами разорванной связки заполняется сгустком крови. На протяжении 2-3 дней происходит формирование новых капиллярных артерий и венул за счет мигрировавших в зону разрыва эндотелиальных клеток. К окончанию этой фазы происходит миграция фибробластов [189].

Пролиферативная фаза характеризуется миграцией фибробластов и формированием коллагенового матрикса. Фибробласти мигрируют в зону разрыва благодаря хемоаттрактантам, которые выделяют макрофаги. Затем фибробласти начинают вырабатывать коллаген, эластин и протеогликаны.

Начинается рост грануляционной ткани, заполняющей промежуток между разорванными волокнами связки. Она богата капиллярами, фибробластами, макрофагами, коллагеном и протеогликанами. Необходимо отметить, что во время пролиферативной фазы наиболее активно происходит неоангиогенез в зоне формирования рубцовой ткани. К 5 суткам начинается формирование незрелого коллагена, происходит увеличение длины коллагеновых волокон. Несмотря на то, что он отличается от нормальной структуры связки (больше коллагена III типа, меньше коллагена I типа), он все же обеспечивает прочность при растяжении структуры связки. Кроме того, в это время происходит «сшивание» волокон коллагена между собой [115].

Следующей нашей задачей было определить, действительно ли через 12-14 дней в зоне разрыва образуется рубцовая ткань, которая соединяет концы разорванной связки и устраняет переднюю нестабильность голеностопного сустава при выполнении теста переднего выдвижного ящика. При помощи дополнительных инструментальных методов исследования, таких как МРТ либо УЗИ, прямая визуализация рубцовой ткани в зоне разрыва связки затруднена.

Однако, так как в фазе пролиферации, одновременно с формированием незрелой коллагеновой рубцовой ткани активно происходит ангиогенез, то, использование УЗИ с энергетической допплерографией может быть использовано для косвенного подтверждения формирования этой рубцовой ткани. Этот метод позволяет наряду с обычным «серым» ультразвуковым изображением обнаружить повышение васкуляризации и изменение кровотока в поврежденной связке. M. Holsbeeck и J.H. Introcaso в своей книге говорят о том, что в стадии пролиферации и формирования рубцовой ткани происходит образование новых сосудов, что может быть идентифицировано с помощью энергетической допплерографии [132]. В литературе существуют работы, в которых с помощью данного метода определяли фазу reparации по увеличению кровотока. Так, например, S. Ronald в своем исследовании говорит о том, что сонография с энергетической допплерографией является

эффективным и мало затратным методом определения заживления ротаторной манжеты плеча после ее хирургического восстановления [227].

Сонография с энергетической допплерографией была выполнена у 6 пациентов, у которых при первичном осмотре тесты передней нестабильности были положительные, а при повторном осмотре – отрицательные. На рис. 3.11 и 3.12 видно УЗ изображение без применения энергетической допплерографии.

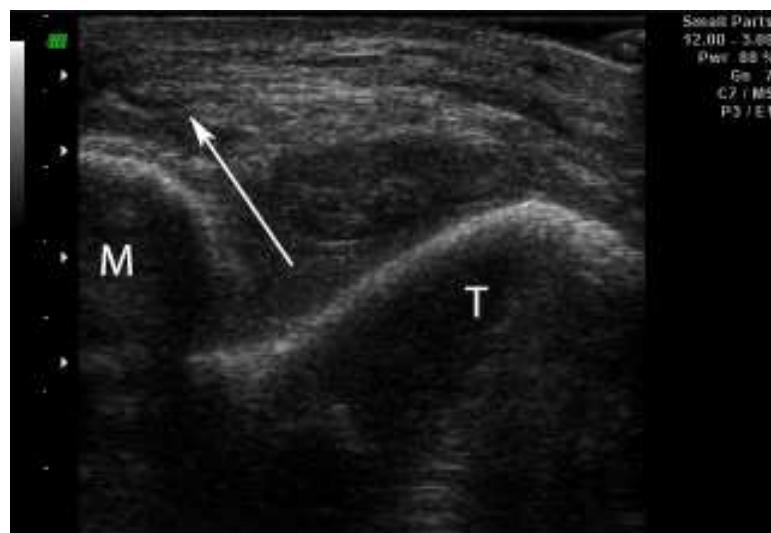


Рис. 3.11. Ультрасонограмма разрыва ПМТС. М – малоберцовая кость, Т – таранная кость. Стрелкой указано место разрыва.

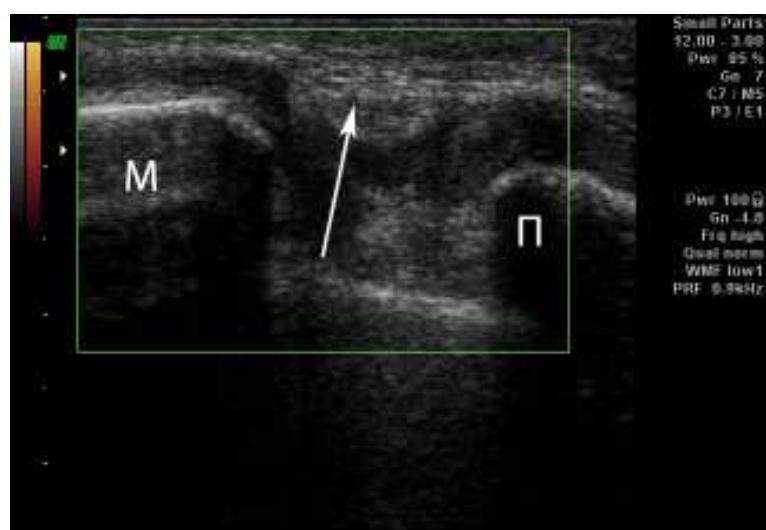


Рис. 3.12. Ультрасонограмма интактной МПС. М – малоберцовая кость, П – пяточная кость. Стрелкой указана малоберцово-пяточная связка.

Затем, у этих же пациентов, на «серую» картинку накладывали изображение энергетической допплерографии. На рис. 3.13 видно усиление кровотока в зоне разрыва ПМТС, что может свидетельствовать об образовании в этой зоне рубцовой соединительной ткани, которая восстанавливает целостность связки.



Рис. 3.13. Ультрасонограмма пациента Б., 26 лет, 13 суток с момента травмы. Картина с применением энергетической допплерографии. М – малоберцовая кость, Т – таранная кость. Стрелкой указано место разрыва и усиление капиллярного кровотока.

Однако только лишь этим фактом нельзя объяснить исчезновение передней нестабильности, так как очевидно, что эти процессы происходят у всех пациентов, а отсутствие передней нестабильности в нашем исследовании зарегистрировано только у 6 больных. Можно предположить, что восстановление функции ПМТС за счет образования рубцовой ткани и как следствие исчезновение симптомов передней нестабильности зависит также от характера разрыва волокон связочной структуры. Вероятно, что при сохранении целостности отдельных волокон связки, либо в том случае, если диастаз между концами разорванной ПМТС небольшой, новообразованная соединительная рубцовая ткань более эффективно выполняет функцию стабилизации переднего

смещения таранной кости, что ведет к исчезновению симптомов передней нестабильности. Кроме того, форма дистального отдела большеберцовой кости, суставной поверхности таранной кости и их общая конгруэнтность также могут влиять на степень и наличие передней нестабильности голеностопного сустава. Таким образом, совокупность и сочетание всех вышеперечисленных факторов теоретически может объяснить тот факт, что при повторном осмотре тесты передней нестабильности у этих пациентов становятся отрицательными.

Как было сказано ранее, из 52 обследованных пациентов 18 имели отрицательные тесты передней и боковой нестабильности при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы. Эта группа пациентов прошла курс консервативного лечения. Оставшиеся 34 больных были в дальнейшем прооперированы (группа исследования).

Этап № 3. Ретроспективный сравнительный анализ результатов МРТ и интраоперационных данных артроскопии 34 пациентов, которым было выполнено восстановление связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Все пациенты (34 человека), у которых при повторном осмотре были положительные клинические и рентгенологические тесты передней и боковой нестабильности, были в последующем оперированы. Им была выполнена артроскопия голеностопного сустава, ревизия и оценка сопутствующей внутрисуставной патологии, а также восстановление поврежденных связочных структур. В последующем, ретроспективно провели сравнительный анализ данных МРТ и артроскопии при оценке повреждений структур голеностопного сустава, а также определили диагностическое значение МРТ при повреждениях связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Проведен анализ результатов МРТ и артроскопии голеностопного сустава 34 пациентов: 29 пациентов с положительными тестами передней нестабильности и 5 пациентов с положительными тестами передней и боковой нестабильности при повторном осмотре.

Анализ сопоставления данных МРТ и артроскопии показал диагностические возможности обоих методов. Результаты, полученные в процессе предоперационного обследования, сравнивали с данными, полученными при лечебно-диагностической артроскопии голеностопного сустава. У ряда пациентов были сочетания повреждений, поэтому общая сумма обнаруженных изменений получилась больше числа обследованных больных (34 человека).

По данным артроскопии разрывы передней малоберцово-таранной связки были выявлены у 34 человек (рис. 3.14). По данным МРТ этих пациентов картина полного разрыва описана только у 26 из них – 76,5 % (рис. 3.15). У 6 пациентов (17,6 %) по данным МРТ состояние было оценено как неполный разрыв. Еще у 2 больных (5,9 %) повреждение передней малоберцово-таранной связки при МРТ исследовании обнаружено не было.

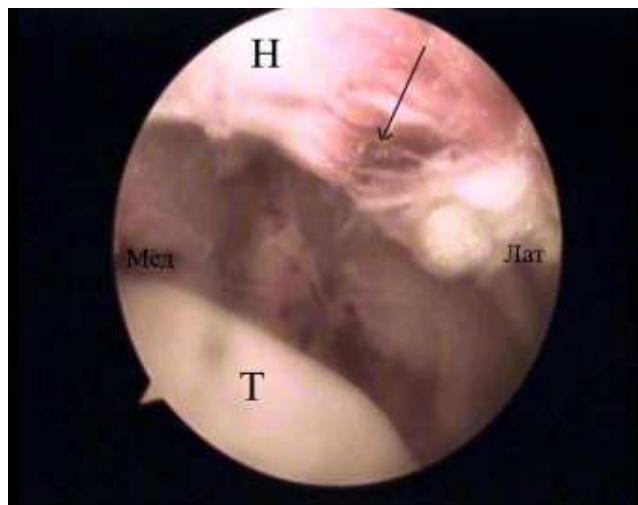


Рис. 3.14. Артроскопическая картина разрыва ПМТС: Т – таранная кость, Н – наружная лодыжка, стрелкой указано место разрыва.

Разрывы малоберцово-пяточной связки по данным артроскопии были выявлены у 5 пациентов (рис. 3.16). По заключению МРТ полный разрыв этой связки был обнаружен лишь у 4 пациентов (80 %) (рис. 3.17). То есть, у одного больного (20 %) повреждение малоберцово-пяточной связки на МРТ замечено не было.

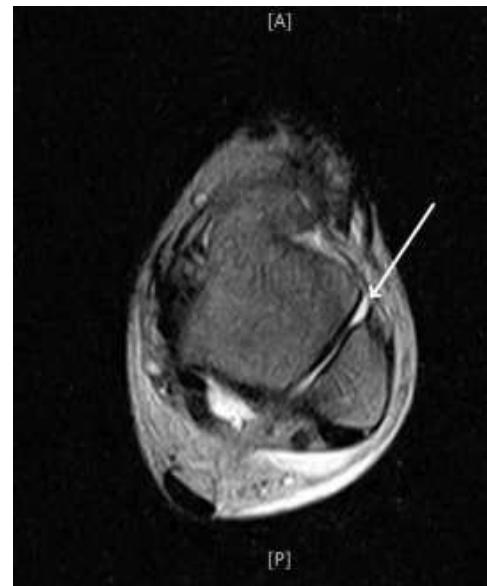


Рис. 3.15. МРТ-скан разрыва ПМТС, стрелкой указано место разрыва.

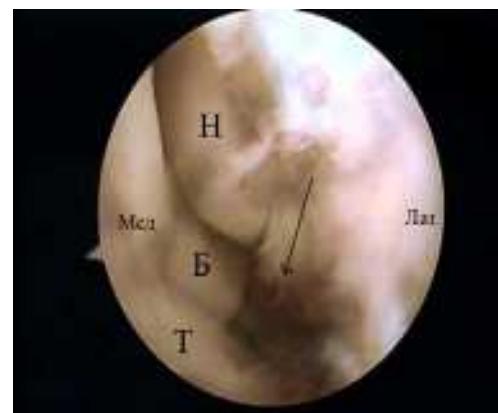


Рис. 3.16. Артроскопическая картина повреждения малоберцово-пяточной связки: Т – таранная кость, Б – большеберцовая кость, Н – наружная лодыжка, стрелкой указана проксимальная культура связки.



Рис. 3.17. МРТ-скан повреждения малоберцово-пяточной связки. Стрелкой указано место разрыва.

Повреждения хряща суставной поверхности таранной и большеберцовой кости по данным МРТ встречались у 5 больных, что нашло подтверждение при артроскопии только лишь у 2 пациентов. Однако у 8 других пациентов были обнаружены повреждения хряща латерального отдела купола таранной кости и медиального отдела суставной поверхности большеберцовой кости различной степени. В общей сложности остеохондральные повреждения в нашем исследовании были диагностированы в 29,4 % случаев (10 больных).

У 6 пациентов на МРТ были выявлены участки контузии таранной кости, что не визуализировалось при артроскопии (рис. 3.18).

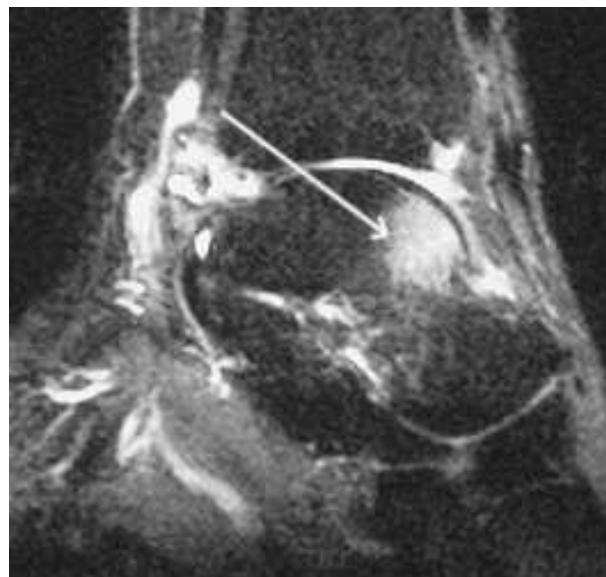


Рис. 3.18. МРТ-скан контузии таранной кости.

Сравнительный анализ данных показал высокую чувствительность МРТ при изучении повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава. Это, на наш взгляд, связано с тем, что ПМТС и МПС располагаются в складках синовиальной оболочки, поэтому при их разрывах хорошо видна гематома и инфильтрация мягких тканей, которые их окружают. Могут возникать трудности при проксимальных отрывах МПС. Это объясняется тем, что ее место прикрепления на верхушке

наружной лодыжки иногда затемняется сигналом низкой интенсивности от сухожилий длинной и короткой малоберцовых мышц. Повреждения хряща не всегда удавалось достоверно трактовать по данным МРТ. Этую диагностику лучше проводить на базе артроскопии. Отличные результаты МРТ показала при диагностике патологии костной ткани в области голеностопного сустава.

3.2 Схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

На основании проведенных клинических исследований мы разработали схему диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава (рис. 3.19).

Необходимость ее разработки обусловлена тем, что в литературе нет единого протокола диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава [214, 265]. Клиническая диагностика в свежем периоде травмы достаточно затруднена из-за болевого синдрома и является сложной проблемой, несмотря на то, что эти повреждения встречается достаточно часто. Результаты клинических и рентгенологических тестов нестабильности в свежем периоде часто могут быть ложнонегативными [124, 214, 244]. Кроме того, нет единственного патогномоничного симптома, который с большой степенью достоверности говорил бы о наличии повреждения ПМТС и МПС [135, 146]. Все вышеперечисленное приводит к тому, что свежие повреждения в 20-45 % случаях не диагностируются, что приводит к развитию хронической нестабильности голеностопного сустава [104, 124, 259]. Это навело нас на мысль, что схема диагностики свежих повреждений связок голеностопного сустава должна состоять из двух этапов: обследование в первые 48 часов с момента травмы и повторный осмотр через 12-14 дней.

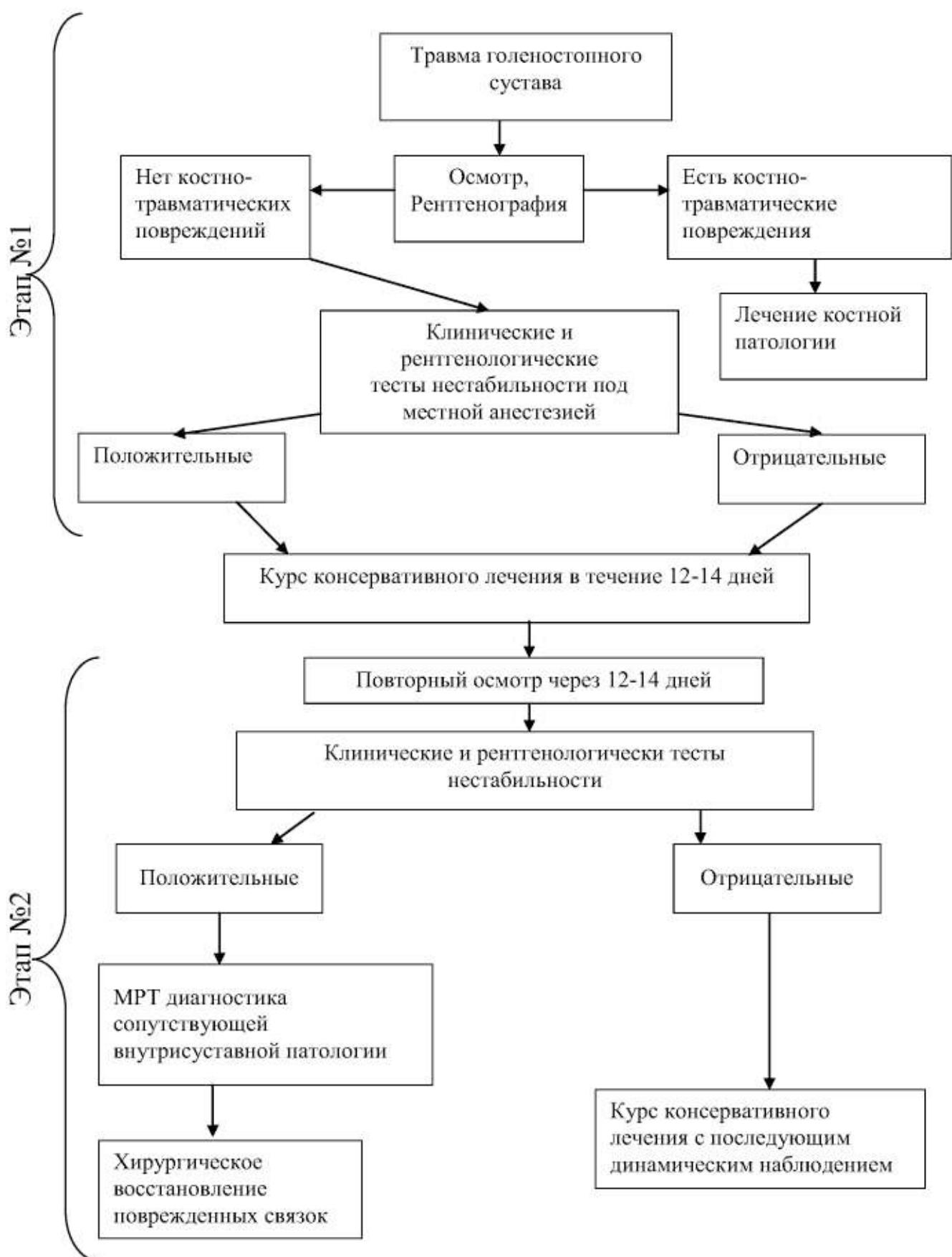


Рис. 3.19. Схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Первый этап состоит из клинического осмотра, рентгенографии, а также клинических и рентгенологических тестов нестабильности (рис. 3.19). В своем исследовании мы выяснили, что при клиническом осмотре в первые 48 часов с момента травмы частота основных симптомов изолированного повреждения ПМТС составила: наличие звуков «хруста, треска» в момент травмы – 65,5 %, невозможность дальнейшей ходьбы сразу после травмы отмечали – 62 %, выраженный и средней степени выраженности отек мягких тканей латерального отдела голеностопного сустава – 93,1 %. Частота основных симптомов сочетанного повреждения ПМТС и МПС составила: наличие звуков «хруста, треска» в момент травмы – 80 %, невозможность дальнейшей ходьбы сразу после травмы отмечали – 100 %, выраженный и средней степени выраженности отек мягких тканей латерального отдела голеностопного сустава – 100 %.

В нашем исследовании при первичном осмотре в 80 % случаев боль при пальпации была диффузной, что не дало возможности установить локализацию повреждения при первичном осмотре в течение 48 часов с момента травмы.

Далее необходимо выполнение рентгенографии голеностопного сустава в стандартных проекциях для исключения костно-травматических повреждений (рис. 3.19). При их наличии, дальнейшая схема диагностики и тактика лечения зависит от типа костной патологии. Если же на рентгенограммах костно-травматических повреждений не выявлено, оценивали клинические и рентгенологические тесты нестабильности голеностопного сустава.

Вне зависимости от результатов клинических и рентгенологических тестов нестабильности, пациенты проходили курс консервативного лечения в течение 12-14 дней. Пациентам рекомендовали ходьбу на костылях без нагрузки на травмированную конечность, иммобилизации гипсовой шиной, повышенное положение конечности на протяжении 20-30 мин 3-4 раза в день, анальгетики.

Второй этап обследования через 12-14 дней с момента травмы состоит из повторного клинического осмотра и повторного выполнения клинических и рентгенологических тестов нестабильности, на основании которых и определяют показания к консервативному либо хирургическому лечению пациентов (рис. 3.19).

В нашем исследовании при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы, пальпация места повреждения оказалась более информативной, что связано с уменьшением воспаления и отека мягких тканей. При щадящей пальпации все пациенты с повреждением ПМТС и с сочетанным повреждением ПМТС и МПС отмечали локальную болезненность в проекциях поврежденных связок.

Кроме того, наличие выраженной периартикулярной гематомы имело место у 72,4 % пациентов с повреждением ПМТС, у 80 % пациентов при сочетании повреждения ПМТС и МПС.

В результате проведенных клинических исследований можно сделать вывод, что в 86,5 % случаях при изолированном разрыве ПМТС, либо в сочетании с разрывом МПС отмечена пальпаторная боль в проекции поврежденных связок, а также наличие выраженной периартикулярной гематомы при повторном осмотре через 12-14 дней с момента травмы.

Повторное выполнение клинических и рентгенологических тестов нестабильности голеностопного сустава является очень важным показателем наличия повреждения связок латерального отдела голеностопного сустава (рис. 3.19). Кроме того, данные первичного и повторного обследования могут значительно отличаться друг от друга. Так, в нашем исследовании у 5 пациентов были зафиксированы отрицательные результаты тестов передней нестабильности при первичном осмотре, а при повторном обследовании они демонстрировали положительные результаты и на МРТ у них были повреждения ПМТС. Это еще раз подтверждает тот факт, что при первичном осмотре в первые 48 часов с момента травмы, несмотря на проведение тестов под местной анестезией, боль и рефлекторный спазм мышц могут провоцировать ложно-негативные результаты.

Интересна группа пациентов (6 человек в нашем исследовании – 11,5 %), у которых клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности были положительными в первые 48 часов с момента травмы, а при обследовании через 12-14 дней они оказались отрицательными. При дальнейшем обследовании с помощью УЗИ с энергетической допплерографией мы определили, что у данной группы больных через 12-14 дней в месте разрыва ПМТС формируется соединительная рубцовая ткань и, при сочетании с другими факторами, (характер разрыва, степень диастаза концов связки, костная форма «вилки» голеностопного сустава) связка начинает выполнять функцию стабилизатора переднего смещения таранной кости.

Анализируя полученные данные, мы сделали вывод, что выполнение тестов нестабильность через 12-14 дней с момента травмы может быть ключевым моментом в дифференциальных показаниях для хирургического восстановления связочного аппарата голеностопного сустава. Наличие положительных клинических и рентгенологических тестов нестабильности при повторном осмотре является показанием для выполнения МРТ диагностики сопутствующей внутрисуставной патологии и последующего хирургического восстановления поврежденных связок. При отрицательных тестах нестабильности показан дальнейший курс консервативного лечения под наблюдением ортопеда-травматолога с его последующим динамическим контролем.

Заключение к главе

При обследовании пациентов в первые 48 часов после травмы основными симптомами повреждения связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава являются: звуки «хруста, треска» во время травмы (67,6 %), выраженный и средней выраженности отек мягких тканей области голеностопного сустава (94,1 %), невозможность дальнейшей самостоятельной ходьбы (67,6 %).

С учетом высокого удельного веса неточных результатов клинической диагностики в первые 48 часов после травмы необходим короткий курс

консервативного лечения в течение 12-14 дней с повторным обследованием и проведением клинических и рентгенологических тестов нестабильности.

Анализ клинических симптомов при инверсионной травме голеностопного сустава показал, что сочетание локальной болезненности при пальпации в проекции поврежденных связок, наличия выраженной периартикулярной гематомы в латеральном отделе голеностопного сустава и положительных тестов передней и боковой нестабильности через 12-14 дней с момента травмы в 86,5 % случаев свидетельствует о повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава.

Часть пациентов (6 человек в нашем исследовании – 11,5 %) у которых при клиническом обследовании и на стрессовых рентгенограммах диагностировано повреждение ПМТС, через 12-14 дней не имела признаков нестабильности, что обусловлено регенерацией поврежденной связки. Это, по всей вероятности, зависит от локализации и формы разрыва ПМТС, что требует дальнейшего изучения. По нашим данным дальнейшее консервативное лечение данной группы пациентов позволило достичь положительных результатов.

В своем исследовании мы пришли к выводу, что МРТ обладает высокой чувствительностью при диагностике повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава и определении костных повреждений. При оценке повреждений хрящевого покрова трактовка картины МРТ в ряде случаев затруднена.

В результате исследования предложена схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, которая позволила определить дифференцированные показания для хирургического восстановления связок латерального отдела и консервативного лечения данной группы пациентов.

ГЛАВА 4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗОК ЛАТЕРАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

На сегодняшний день артроскопические методики занимают ведущие позиции в лечении различной патологии, в том числе и голеностопного сустава. Несмотря на очевидные преимущества артроскопических вмешательств, они не лишены различного рода осложнений.

Общая частота всех осложнений после артроскопии голеностопного сустава по данным литературы достигает 8-17 % [57, 74, 110]. Одним из наиболее частых осложнений является повреждение кожных нервов в области голеностопного сустава, которое встречается по данным литературы в 4 % случаев и проявляется в виде парестезии. Парестезия возникает при прямой травме кожных нервных волокон. Это происходит из-за того, что хирурги не всегда учитывают топографическую анатомию голеностопного сустава и отходят от стандартных доступов для проведения артроскопии [74]. В настоящее время в литературе хорошо описаны и обоснованы передние и задние доступы при артроскопии голеностопного сустава, однако существует много сообщений о риске и частоте повреждений нервных волокон [255]. Несмотря на то, что анатомия латерального отдела голеностопного сустава достаточно хорошо известна, количественного описания взаимоотношений нейроваскулярных структур и костных ориентиров в литературе нет. Некоторые авторы говорят о риске повреждения нервных волокон, которые находятся вблизи латеральной лодыжки [133], но данных о количественном соотношении поверхностного малоберцового, икроножного нервов и латеральной лодыжки достаточно мало. Внедрение методик артроскопического восстановления ПМТС и МПС привело нас к необходимости снова вернуться к изучению прикладной топографической анатомии латерального отдела голеностопного сустава.

При этом необходимо было изучить взаиморасположение нервов, связок и безопасных зон, наиболее подходящих для проведения шва связочных структур под артроскопическим контролем. Особое внимание уделяли взаиморасположению волокон икроножного, поверхностного малоберцового нерва и латеральной лодыжки. Это позволило обосновать безопасные зоны для проведения нитей при восстановлении связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

4.1 Топографо-анатомическое обоснование шва передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить анатомическое взаиморасположение латеральной лодыжки, связок латерального отдела голеностопного сустава, поверхностного малоберцового и икроножного нервов;
2. Определить безопасную зону для проведения шва при восстановлении передней малоберцово-таранной связки под артроскопическим контролем;
3. Определить безопасную зону для проведения шва при восстановлении малоберцово-пяточной связки под артроскопическим контролем.

Были зафиксированы следующие показатели (рис. 4.1):

- 1) расстояние в мм между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки и поверхностным малоберцовым нервом – $\Delta 1$;
- 2) расстояние в мм между местом прикрепления ПМТС к таранной кости и поверхностным малоберцовым нервом – $\Delta 2$;
- 3) расстояние в мм между верхушкой латеральной лодыжки и икроножным нервом – $\Delta 3$.



Рис. 4.1. Схема измерения расстояния от костных структур и мест прикрепления связок до нервных стволов: $\Delta 1$ – расстояние в мм между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки и поверхностным малоберцовым нервом; $\Delta 2$ – расстояние в мм между местом прикрепления ПМТС к таранной кости и поверхностным малоберцовым нервом; $\Delta 3$ – расстояние в мм между верхушкой латеральной лодыжки и икроножным нервом.

Исследования проведены на 16 свежих трупных голеностопных суставах (см. раздел 2.2). Во всех случаях волокна поверхностного малоберцового нерва и его веточки были обнаружены кпереди от наружной лодыжки (рис. 4.2). Среднее расстояние от места прикрепления передней малоберцово-таранной связки к латеральной лодыжке до поверхностного малоберцового нерва ($\Delta 1$) составило (23 ± 8) мм (рис. 4.3). По данным литературы среднее значение этого расстояния варьирует от 18 до 25 мм [51, 255].



Рис. 4.2. Общий вид хода волокон поверхностного малоберцового нерва.



Рис. 4.3. Измерение расстояния между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки (место прикрепления передней малоберцово-таранной связки) и поверхностным малоберцовым нервом (*Д1*).

Вторым количественным параметром, который мы изучали, было расстояние между местом прикрепления передней малоберцово-таранной связки к таранной кости и поверхностным малоберцовым нервом (*Д2*). В нашем исследовании среднее расстояние составило $(11,5 \pm 2)$ мм (рис. 4.4). В

литературе мы нашли лишь один источник, согласно которому среднее значение этого показателя также составило ($11,5 \pm 3$) мм [212].

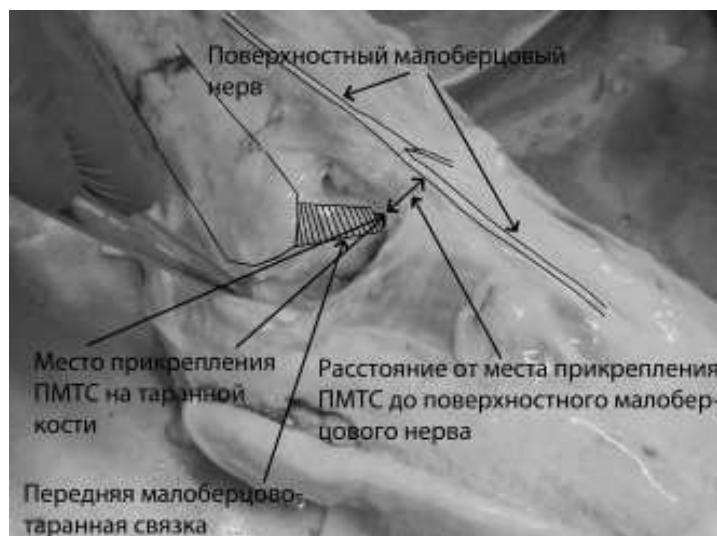


Рис. 4.4. Расстояние в мм от места прикрепления ПМТС к таранной кости до поверхности малоберцового нерва (Д2).

Во всех случаях волокна икроножного нерва и его веточки были обнаружены кзади от латеральной лодыжки. Среднее расстояние от верхушки наружной лодыжки до икроножного нерва было (13 ± 4) мм – Д3 (рис. 4.5). По данным литературы среднее значение этого расстояния варьирует от 10 до 20 мм [136, 182, 245].



Рис. 4.5. Расстояние в мм от верхушки латеральной лодыжки до икроножного нерва (Д3).

Результаты топографо-анатомического эксперимента

В нашем исследовании мы получили количественные данные топографического взаиморасположение поверхностного малоберцового и икроножного нервов по отношению к латеральной лодыжке.

Расстояние между наиболее выступающей точкой переднего края латеральной лодыжки (место прикрепления передней малоберцово-таранной связки) и поверхностным малоберцовым нервом колебалось от 15 мм до 31 мм. Учитывая этот факт, риск его повреждения при шве передней малоберцово-таранной связки под артроскопическим контролем отсутствует. Хотя в литературе описаны единичные случаи, когда нерв, после прободения фасции, на протяжении 85 мм проходил над малоберцовой костью и латеральной лодыжкой, то есть теоретически, существует риск его повреждения при восстановлении передней малоберцово-таранной связки. Таким образом, безопасная зона для восстановления передней малоберцово-таранной связки под артроскопическим контролем расположена на 10 мм проксимальнее верхушки латеральной лодыжки на протяжении 15 мм кпереди от ее переднего края (по направлению к поверхностному малоберцовому нерву) (рис 4.6, 4.7).

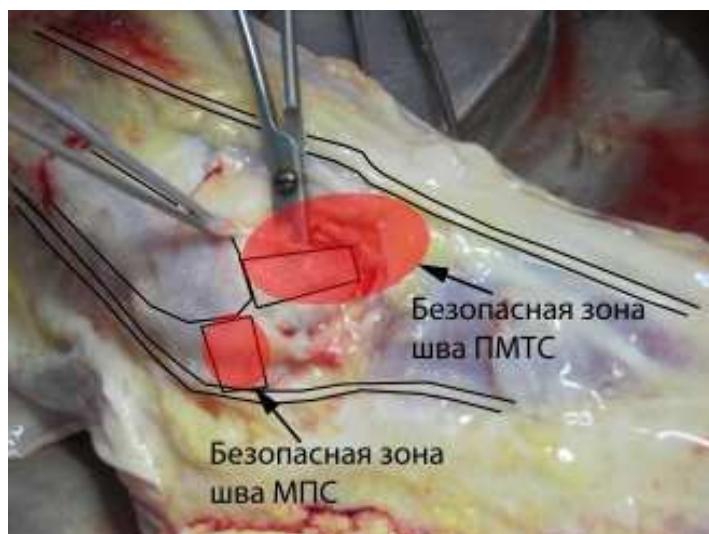


Рис. 4.6. Безопасные зоны для проведения швов при восстановлении передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем.

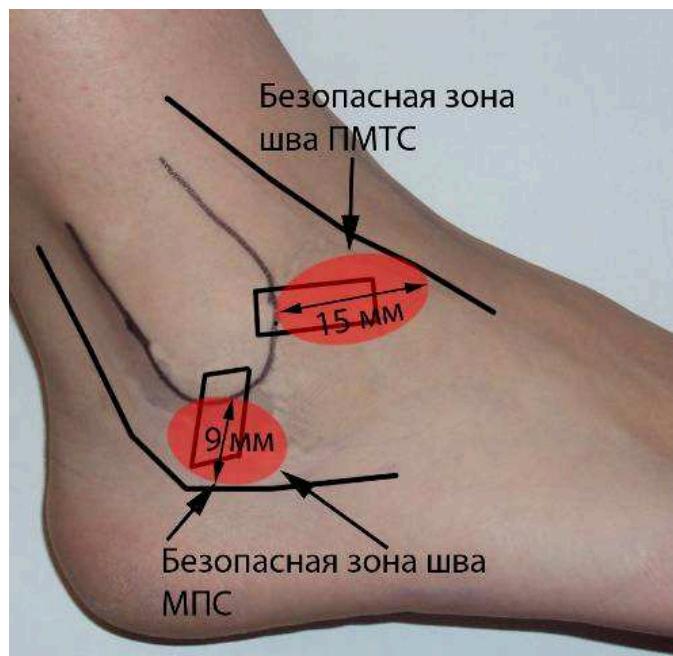


Рис. 4.7. Безопасные зоны для проведения швов при восстановлении передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем.

Расстояние от места прикрепления передней малоберцово-таранной связки к таранной кости до поверхностного малоберцового нерва составило 9,5-13,5 мм. С одной стороны, наиболее близкое расположение нерва к месту прикрепления передней малоберцово-таранной связки на таранной кости должно насторожить хирурга, который осуществляет шов либо восстановление передней малоберцово-таранной связки при помощи якорного фиксатора. С другой стороны, мы выявили закономерность, что ствол поверхностного малоберцового нерва идет либо параллельно латеральной лодыжке, либо косо по отношению к ней, постепенно отдаляясь от нее на стопе. То есть риск повреждения поверхностного малоберцового нерва при дистальном отрыве передней малоберцово-таранной связки несущественный. Безопасная зона для проведения нитей при восстановлении передней малоберцово-таранной связки идет на протяжении 9 мм кпереди от ее места прикрепления на таранной кости (по направлению к поверхностному малоберцовому нерву) (рис 4.6, 4.7).

Кроме того, необходимо помнить, что поверхностный малоберцовый нерв достаточно мобильный и его положение изменяется в зависимости от позиции голеностопного сустава и стопы. Так, Peter A.J. de Leeuw с соавторами в своем исследовании доказали, что при изменении положения стопы из подошвенного сгибания и инверсии в тыльное сгибание и эверсию, ствол нерва смещается в латеральном направлении [255]. Эти позиционные изменения положения поверхностного малоберцового нерва хирург может использовать в целях увеличения безопасной зоны при выполнении передне-латерального артроскопического доступа и при восстановлении связок латерального отдела голеностопного сустава.

В нашем исследовании расстояние от верхушки латеральной лодыжки до икроножного нерва колебалось в пределах 9-17 мм. Таким образом, риск его повреждения при восстановлении малоберцово-пяточной связки невелик. В одном случае волокна нерва касались верхушки латеральной лодыжки и, таким образом, могли быть повреждены во время проведения нитей при восстановлении малоберцово-пяточной связки. В литературе существуют данные о том, что такая анатомическая локализация нерва встречается в 7 % случаев [245]. И, несмотря на то, что частота такой локализации нерва невелика, хирурги должны помнить, что существует определенный риск повреждения икроножного нерва при восстановлении малоберцово-пяточной связки. Также нужно принимать во внимание тот факт, что в 40 % случаев икроножный нерв осуществляет поверхностную иннервацию всей наружной половины стопы, и тогда неврологические осложнения после восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава могут быть достаточно серьезными. Безопасная зона для проведения нитей при восстановлении малоберцово-пяточной связки идет книзу и несколько кзади от верхушки латеральной лодыжки на протяжении 9 мм (по направлению к икроножному нерву) (рис 4.6, 4.7).

4.2 Биомеханическое исследование прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава

На сегодняшний день существует огромное количество оперативных методик восстановления свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава [39, 43]. Однако золотым стандартом хирургического лечения является открытая методика Brostrom, благодаря отличным клиническим результатам лечения и малому количеству послеоперационных осложнений [64, 123, 209]. В последние годы популярность получила модификация данной методики с использованием якорных фиксаторов. Методика проста в применении и имеет отличные краткосрочные результаты лечения [50, 208]. Однако в литературе нет сведений о прочности восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок при помощи якорных фиксаторов. Информация о прочности восстановления связок с применением традиционной открытой методики Brostrom есть в доступной литературе [72].

Артроскопическая хирургия, в сравнении с открытыми методиками, имеет ряд преимуществ, таких как прямая визуализация анатомических структур, меньшая частота послеоперационных осложнений, более быстрое функциональное восстановление и возвращение к исходному уровню физической активности. Для оценки возможности восстановления указанных структур под артроскопическим контролем необходимо получить информацию о прочности восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок способами, которые можно использовать при данном оперативном вмешательстве. На наш взгляд, существует два способа для восстановления связочной структуры под артроскопическим контролем. При отрыве связки от кости (проксимальный отрыв передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок от места прикрепления к наружной лодыжке) можно использовать якорные фиксаторы [106, 208]. При

срединном разрыве связочной структуры лучше применить шов. В литературе описаны различные виды швов связочных структур. Наиболее распространенными являются узловые швы при методике Brostrom, шов Krackow, Kessler и другие [72, 157, 215]. Однако все эти виды швов возможно применить только при открытых методиках восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава, тогда как при восстановлении связок под артроскопическим контролем возможно лишь применение П-образного шва. В последнее время в литературе появляется все больше сообщений о применении артроскопических методик восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок, однако данных о прочности восстановления связок при помощи шва либо с использованием якорных фиксаторов под артроскопическим контролем нет.

Целью нашего биомеханического эксперимента было оценить прочность восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава при помощи методик, применяющихся при операциях под артроскопическим контролем: П-образный шов и якорные фиксаторы.

На 16 трупных голеностопных суставах (см. раздел 2.2) нами был выполнен послойный доступ к связочному аппарату латерального отдела голеностопного сустава, идентифицированы и препарированы ПМТС (рис. 4.8) и МПС (рис. 4.9).

По литературным данным для выполнения теста переднего выдвижного ящика стопа должна находиться в 15° подошвенного сгибания, а сила, прилагаемая для переднего смещения таранной кости должна составлять около 60 N, что соответствует силе около 6 кг [52]. В своем исследовании мы также придерживались этого протокола, прилагая нагрузку около 6 кг.

Для измерения бокового смещения таранной кости были проведены две длинные спицы параллельно суставной поверхности дистального метаэпифиза большеберцовой кости и таранной кости (рис. 4.10). При выполнении теста боковой нестабильности за «нулевую точку» принимали

параллельность проведенных спиц в большеберцовой и таранной костях. Для удобства выполнения теста в пяткочную кость с латеральной стороны был введен стержень Шанца, а нагрузку около 6 кг прилагали при помощи динамометра, соединенного со свободным концом стержня на расстоянии около 5 см до латеральной стенки пяткочной кости (рис. 4.11). Затем измеряли угол между двумя спицами с помощью угломера, определяя инверсию таранной кости в градусах.

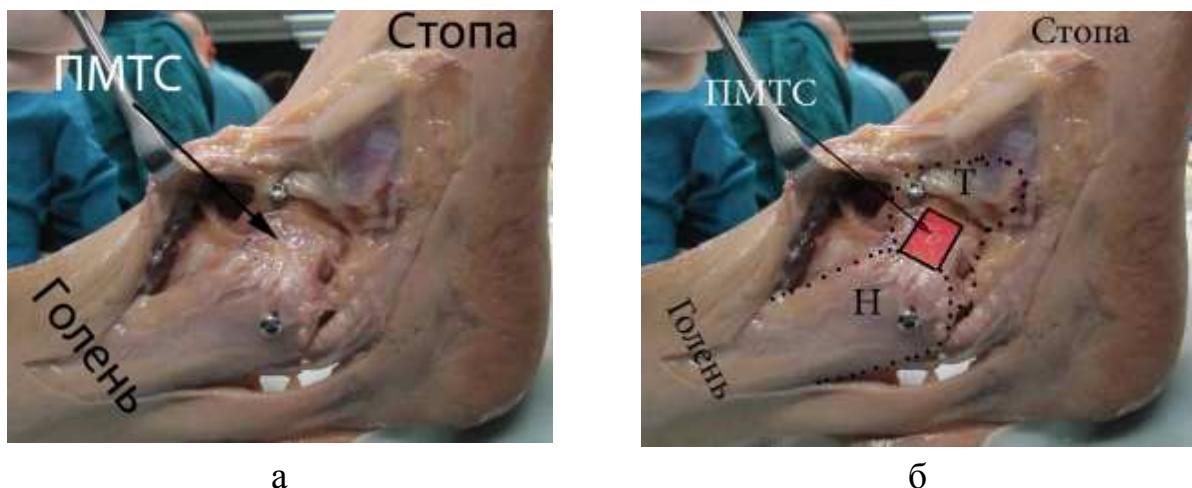


Рис. 4.8. Интактный голеностопный сустав с препарированной ПМТС:
а) видны головки винтов – маяков, введенных для проведения измерений;
б) на фото нанесены контуры ПМТС, таранной кости (Т) и наружной лодыжки (Н).

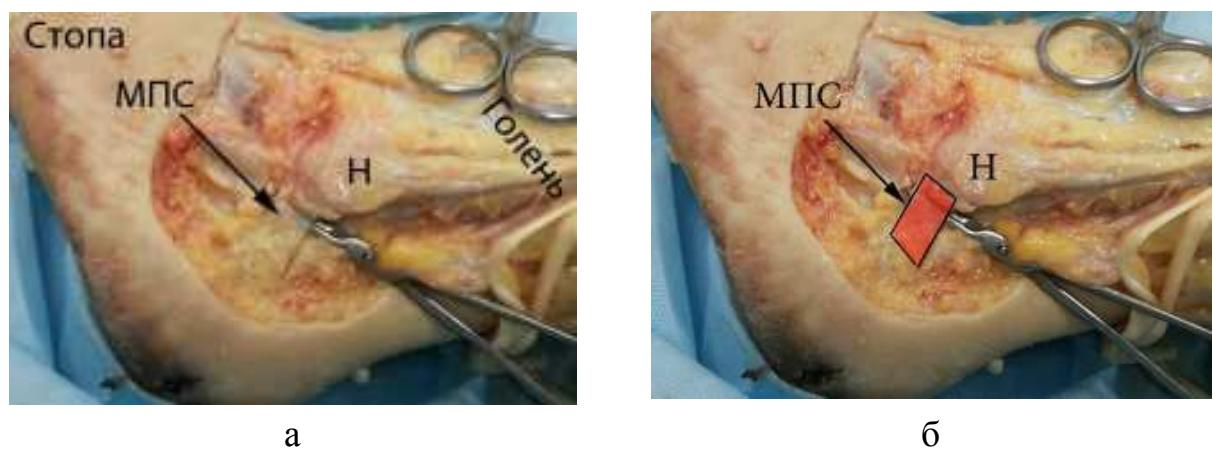


Рис. 4.9. Интактный голеностопный сустав: а) отпрепарирована МПС;
б) на фото нанесены контуры МПС (Н – наружная лодыжка).



Рис. 4.10. Две спицы проведены параллельно суставной поверхности дистального метаэпифиза большеберцовой и таранной кости для измерения инверсии таранной кости при выполнении теста боковой нестабильности.



Рис. 4.11. Приложение нагрузки при помощи динамометра к стержню Шанца при выполнении теста боковой нестабильности.

Для измерения переднего смещения таранной кости в произвольные места на наружной лодыжке и на латеральной поверхности таранной кости были введены два винта или две короткие спицы на одной условной вертикальной линии по оси большеберцовой кости (рис. 4.12). Расстояние между этими спицами в интактном суставе без приложения нагрузки было принято за «нулевую точку». Для удобства выполнения теста переднего выдвижного ящика была проведена спица через дистальные части плюсневых костей, к которой было присоединено полукольцо от аппарата Иллизарова. Нагрузку около 6 кг прилагали по оси стопы при 15°

подошвенного сгибания при помощи динамометра, который соединяли с центральным отверстием полукольца (рис. 4.13).



Рис. 4.12. Место введения спиц в область наружной лодыжки и таранной кости (обведены окружностями) на условно вертикальной линии для измерения переднего смещения таранной кости при выполнении теста переднего выдвижного ящика.



Рис. 4.13. Приложение нагрузки при помощи динамометра через полукольцо Иллизарова при выполнении теста переднего выдвижного ящика.

Переднее и боковое смещение таранной кости изучали при целых связках латерального отдела голеностопного сустава, затем при условии изолированного повреждения ПМТС, сочетании повреждения ПМТС и МПС,

а также после восстановления поврежденных структур при помощи П-образного шва и якорного фиксатора.

В первой серии экспериментов (8 трупных голеностопных суставов) вначале пересекали ПМТС (в 4-х случаях в средней трети, в 4-х случаях отсекали от наружной лодыжки) и определяли степень переднего и бокового смещения таранной кости (рис. 4.14). После этого восстанавливали ПМТС: при пересечении ее в средней трети сшивали П-образным швом в 4-х случаях (рис. 4.15); при отсечении от наружной лодыжки с использованием якорного фиксатора в 4-х случаях (рис. 4.16). Далее повторно определяли смещение таранной кости.

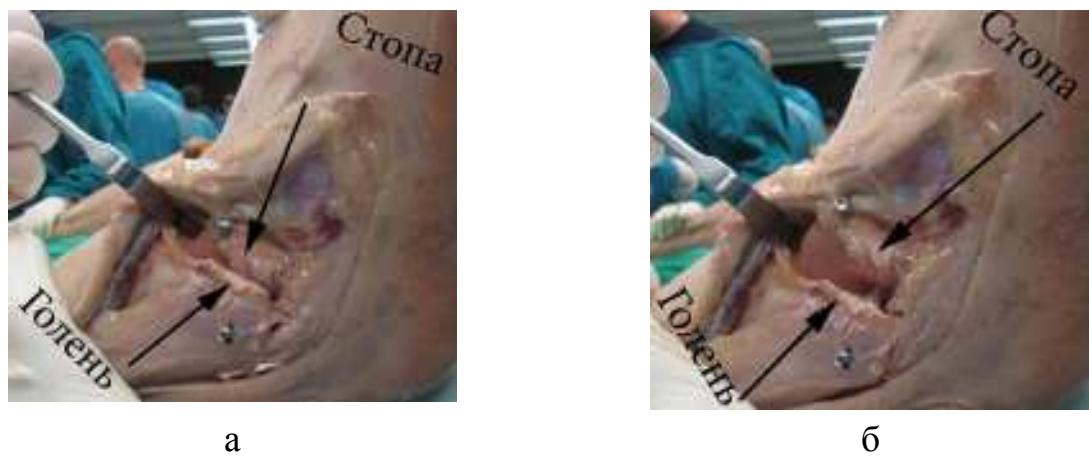


Рис. 4.14. Моделирование повреждения ПМТС (а) с последующим проведением теста передней нестабильности (б). Стрелками указаны проксимальная и дистальная культи ПМТС.

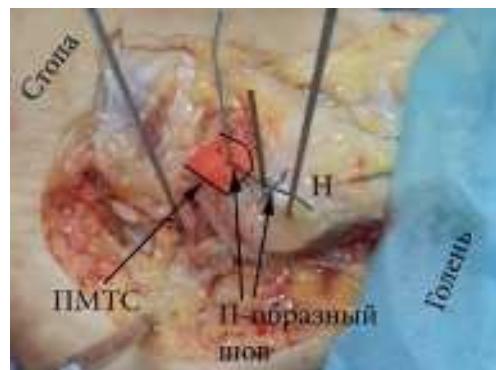


Рис. 4.15. Восстановление ПМТС при помощи П-образного шва. На фото нанесены контуры ПМТС. Н – наружная лодыжка.

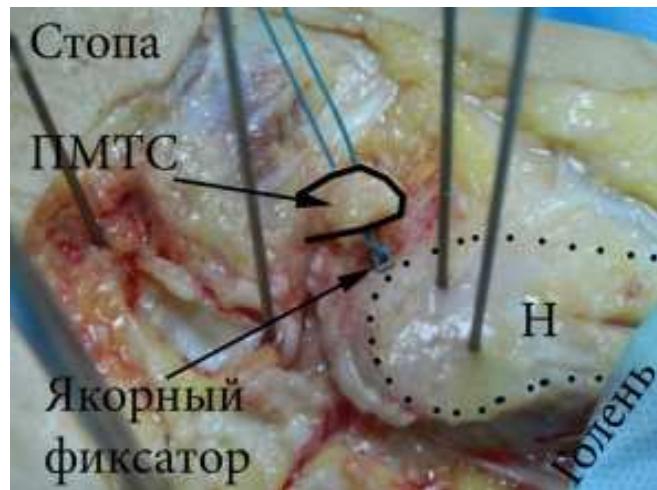


Рис. 4.16. Восстановление ПМТС при помощи якорного фиксатора. На фото нанесены контуры ПМТС. Н – наружная лодыжка.

Во второй серии экспериментов (8 трупных голеностопных сустава) пересекали ПМТС и МПС (в 4-х случаях в средней трети, в 4-х случаях отсекали от наружной лодыжки), после чего определяли степень переднего и бокового смещения таранной кости. После этого восстанавливали ПМТС и МПС при помощи П-образного шва в 4-х случаях (при пересечении в средней трети) (рис. 4.17) либо при помощи якорного фиксатора в 4-х случаях (при отсечении от наружной лодыжки) (рис. 4.18) и повторно определяли степень смещения таранной кости.

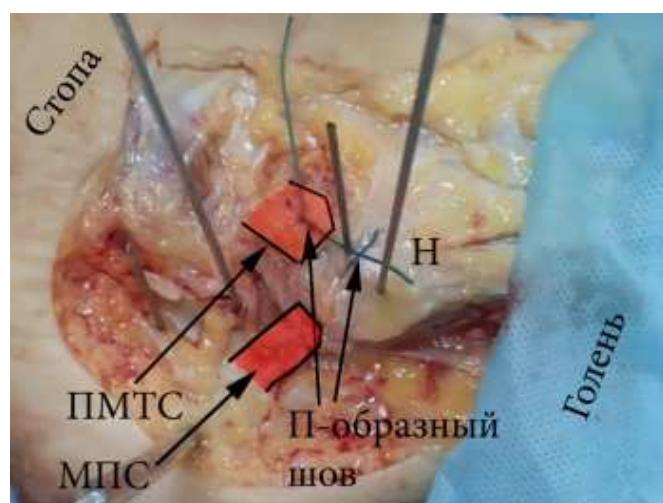


Рис. 4.17. Восстановление ПМТС и МПС при помощи П-образного шва. На фото нанесены контуры ПМТС и МПС. Н – наружная лодыжка.

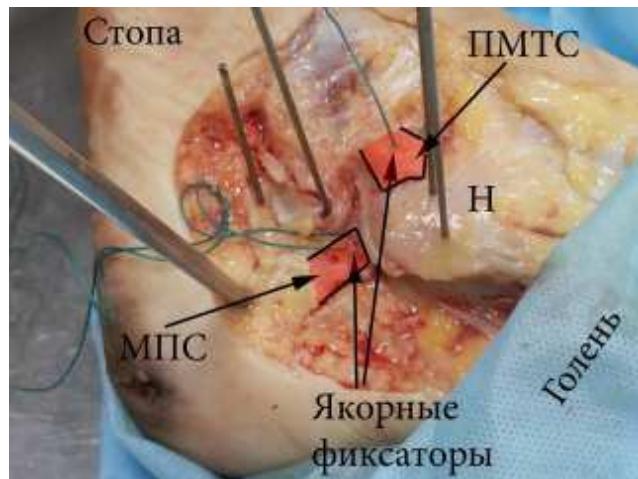


Рис. 4.18. Восстановление ПМТС и МПС при помощи якорных фиксаторов. На фото нанесены контуры ПМТС и МПС. Н – наружная лодыжка.

Результаты биомеханического эксперимента

В интактном голеностопном суставе средняя величина переднего смещения таранной кости составила $(7,3 \pm 1,52)$ мм (табл. 4.1).

Степень переднего смещения таранной кости в неповрежденном голеностопном суставе варьирует в большом диапазоне в различных биомеханических исследованиях у пациентов различных популяций [88]. По данным литературы нормальным считается переднее смещение таранной кости до 10 мм, смещение более 10 мм считается признаком повреждения ПМТС [52].

Средний угол варусного отклонения таранной кости при выполнении теста боковой нестабильности составил $(6,56^\circ \pm 2,21^\circ)$. По данным литературы отклонение таранной кости более 20° считается патологическим признаком повреждения МПС [229].

В первой серии экспериментов провели пересечение передней малоберцово-таранной связки в средней трети у 4-х трупных голеностопных суставов и отсечение от наружной лодыжки в 4-х случаях, затем выполнили тесты передней и боковой нестабильности, соблюдая ранее установленные условия. При этом отметили значительное

статистически достоверное ($P \geq 95\%$) увеличение переднего смещения таранной кости ($14,88 \pm 0,96$) мм (рис. 4.19, табл. 4.2) и незначительное статистически достоверное ($P \geq 95\%$) увеличение варусного отклонения таранной кости ($12,0^\circ \pm 1,87^\circ$) (табл. 4.2).

Таблица 4.1

Значения переднего смещения и варусного отклонения таранной кости в интактном голеностопном суставе

№ п/п	Переднее смещение таранной кости, мм	Варусное отклонение таранной кости, градусы
1	6,5	5
2	4,5	5
3	6	6
4	7,5	4
5	7,5	6
6	7	7
7	8,5	4
8	8,0	7
9	7,5	6
10	9,5	9
11	6	6
12	6,5	8
13	7,5	7
14	8,0	4
15	5,5	8
16	11,0	13
Среднее значение	$7,3 \pm 1,52$	$6,56 \pm 2,21$



Рис. 4.19. Схема (а) и фото (б) увеличенного переднего смещения таранной кости после пересечения ПМТС.

Таблица 4.2

Значения переднего смещения и варусного отклонения таранной кости при моделировании разрыва ПМТС

№ п/п	Переднее смещение таранной кости, мм	Варусное отклонение таранной кости, градусы
1	16,5	11
2	14,5	13
3	14,5	10
4	14	13
5	14,5	11
6	16,0	16
7	14,5	12
8	15,5	10
Среднее значение	$14,88 \pm 0,96$	$12,0 \pm 1,87$

На основании проведенной серии экспериментов можно сделать вывод, что ПМТС является первичным стабилизатором, который предотвращает

переднее смещение таранной по отношению к большеберцовой кости, а ее повреждение также влияет на незначительное увеличение варусного отклонения таранной кости при приложении инверсионной нагрузки. Эти результаты находят подтверждение в литературе [106, 256].

Следующим этапом мы провели серию экспериментов по стабилизации голеностопного сустава путем восстановления ПМТС при помощи П-образного шва (в случаях моделирования повреждения связки в средней трети) и с использованием якорного фиксатора (в случаях моделирования проксимального отрыва связки от наружной лодыжки). Кроме того, мы поставили цель определить максимальную первичную прочность связки, восстановленной при помощи данных методик. В литературе мы нашли аналогичные данные лишь для открытой методики Brostrom, которая чаще всего используется для восстановления свежего повреждения ПМТС. Необходимо отметить, что при этой методике используются отдельные узловые швы для ее восстановления. С учетом того, что в последнее время начали применять якорные фиксаторы для реконструкции связочных структур, мы также изучили прочность восстановления поврежденной связки при помощи якорного фиксатора. В литературе есть описание методики введения якорных фиксаторов под артроскопическим контролем, однако описание методики П-образного шва под артроскопическим контролем мы не нашли. Кроме того, нет биомеханических данных о прочности восстановления связок при помощи этих методик. Именно поэтому, мы решили проанализировать результаты восстановления ПМТС и МПС при помощи этих двух методов.

Старались максимально придерживаться условий *in vivo*. Для этого при ушивании срединных разрывов использовали нить ULTRABRAID™ № 2 (Smith & Nephew), а для рефиксации ПМТС к наружной лодыжке использовали титановый якорный фиксатор 3 мм с нитью FiberWire® № 2 (Arthrex) (рис. 4.20, 4.21). После чего повторно выполняли тесты передней и боковой нестабильности, соблюдая ранее установленные условия.

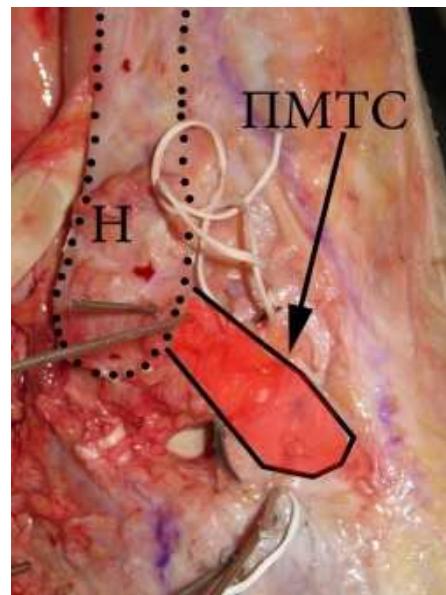


Рис. 4.20. Восстановление ПМТС при помощи П-образного шва. На фото нанесены контуры ПМТС. Н – наружная лодыжка.

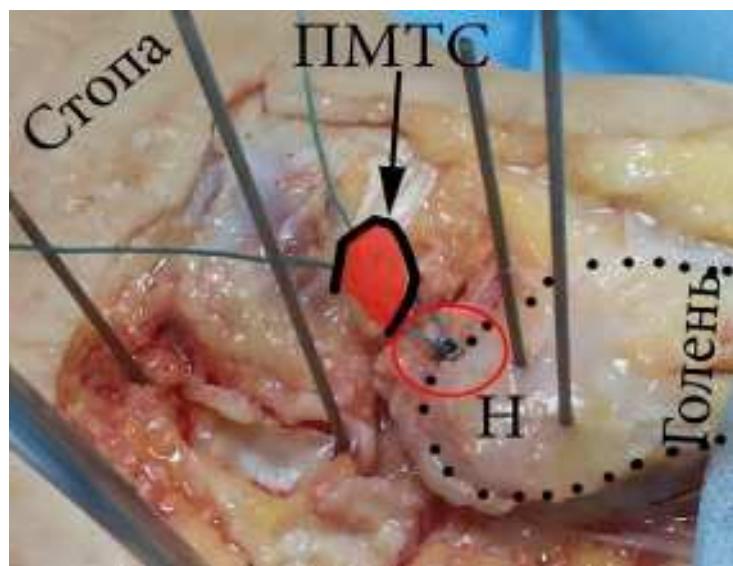


Рис. 4.21. Восстановление ПМТС при помощи якорного фиксатора. На фото нанесены контуры ПМТС. Н – наружная лодыжка Якорный фиксатор обведен окружностью.

При этом мы отметили стабилизацию переднего смещения и варусного отклонения таранной кости практически равную интактному суставу (средние значения $(7,44 \pm 0,85)$ мм и $(8,75^\circ \pm 2,11^\circ)$) (рис. 4.22, 4.23, табл. 4.3). Статистической разницы между величиной переднего смещения и варусного

отклонения таранной кости в зависимости от метода восстановления ПМТС не выявлено ($(7,62 \pm 0,7)$ мм и $(7,25 \pm 0,9)$ мм соответственно и $(8,0^\circ \pm 1,87^\circ)$ и $(9,5^\circ \pm 2,06^\circ)$ соответственно).

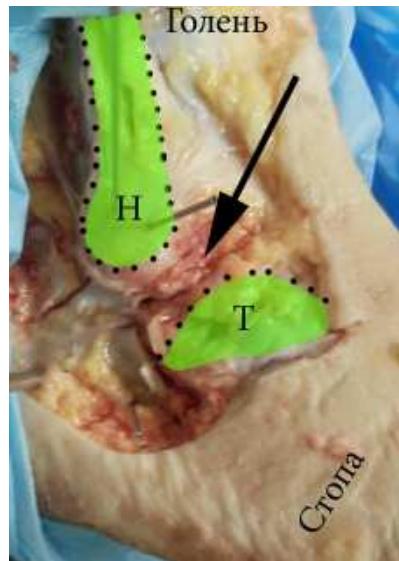


Рис. 4.22. Выполнение теста переднего выдвижного ящика при пересеченной ПМТС. Н – наружная лодыжка, Т – купол таранной кости. Стрелкой указано место пересечения ПМТС

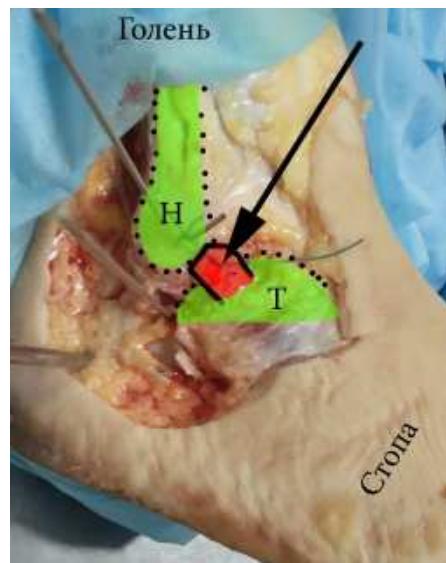


Рис. 4.23. Выполнение теста переднего выдвижного ящика после восстановления ПМТС при помощи якорного фиксатора. Н – наружная лодыжка, Т – купол таранной кости. На фото нанесены контуры ПМТС. Стрелкой указано место введения якорного фиксатора.

Таблица 4.3

Значения переднего смещения и варусного отклонения таранной кости
после восстановления разрыва ПМТС

№ п/п	Переднее смещение таранной кости, мм	Варусное отклонение таранной кости, градусы
1 шов	6,5	6
2 шов	8,5	8
3 шов	8,0	11
4 шов	7,5	7
Среднее значение	$7,625 \pm 0,7$	$8,0 \pm 1,87$
5 якорь	7,5	12
6 якорь	7,0	11
7 якорь	8,5	7
8 якорь	6,0	8
Среднее значение	$7,25 \pm 0,9$	$9,5 \pm 2,06$
Общее среднее значение	$7,44 \pm 0,85$	$8,75 \pm 2,11$

Следующим этапом нашего исследования было определить максимальную прочность восстановления ПМТС при помощи П-образного шва и с использованием якорного фиксатора. Для выяснения, при какой максимальной нагрузке произойдет разрыв восстановленной нами ПМТС, мы продолжали давать нагрузку по оси стопы при 15° подошвенного сгибания до тех пор, пока не произошло повторного прорезывания или разрыва нити, либо миграции якорного фиксатора. С учетом того, что тягу давали по оси стопы, то и вектор силы шел по оси стопы, то есть полученные результаты в Н можно считать достоверными (отсутствует дополнительный рычаг

приложения силы). Мы получили следующие результаты. При П-образном шве во всех случаях произошло прорезывание нитей через связку при среднем значении нагрузки $8,25 \pm 0,9$ кг, что соответствует 82,5 N. При использовании якорного фиксатора в двух случаях произошло прорезывание нити через связку (рис. 4.24), а в двух случаях произошла миграция якорного фиксатора из наружной лодыжки. В среднем нагрузка, при которой произошло нарушение якорной фиксации ПМТС, составила $(8,75 \pm 1,52)$ кг, что соответствует 87,5 N (табл. 4.4).

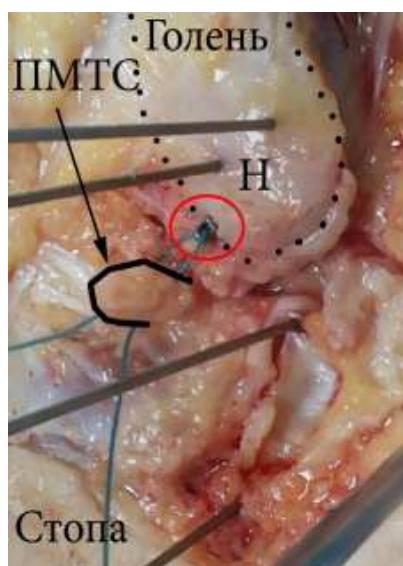


Рис. 4.24. Прорезывание нитей якорного фиксатора через ПМТС при нагрузке в 87,5N. Н – наружная лодыжка.

В результате исследования отмечено, что прочность восстановления ПМТС при помощи якорного фиксатора статистически достоверно ($P \geq 95\%$) больше, чем при использовании П-образного шва ($(8,75 \pm 1,52)$ кг и $(8,25 \pm 0,9)$ кг соответственно).

Нашей задачей было сравнить данные, полученные в нашем эксперименте, с литературными данными прочности восстановления связок при помощи методики Brostrom. Анализируя полученные данные, мы пришли к выводу, что связки, восстановленные при помощи П-образного шва и якорных фиксаторов по своим прочностным характеристикам соответствуют

таковым, восстановленным при помощи открытой методике Brostrom (по данным Messer 68,2N) [208]. Таким образом, прочность связок, восстановленным при помощи всех 3 методик имеют одинаковые прочностные характеристики, однако они значительно менее прочные, чем интактная связка (около 140N) [52].

Таблица 4.4

Значения прилагаемой силы в N для переднего смещения таранной кости, при которой произошел разрыв восстановленной ПМТС

№ п/п	П-образный шов ПМТС, N	Якорный фиксатор в наружной лодыжке, N
1	95	70
2	70	70
3	85	100
4	80	105
Среднее значение	$82,5 \pm 9$	$87,5 \pm 15,2$

Результаты нашего эксперимента говорят о том, что предложенные методики обеспечивают 62 и 59 % (якорный фиксатор и П-образный шов соответственно) прочности неповрежденной ПМТС, что говорит о необходимости защиты восстановленных структур в период ранней послеоперационной реабилитации. С другой стороны, методика Brostrom зарекомендовала себя как надежное оперативное вмешательство с отличными отдаленными клиническими результатами в 90-95 % случаев [64]. Давно разработан и подтвержден клинически протокол послеоперационной реабилитации, который позволяет давать раннюю нагрузку в специальной полимерной шине либо ортезе, которые ограничивают движения в голеностопном суставе, но позволяют давать

осевую нагрузку [89, 94]. В нашем исследовании мы получили прочностные характеристики П-образного шва и якорных фиксаторов эквивалентные открытой методике Brostrom, но меньше интактной ПМТС, что дает нам возможность предполагать, что в раннем послеоперационном периоде необходимо предохранять восстановленную связку от инверсионной нагрузки. И хотя мы достоверно не знаем, какая прочность связки необходима для агрессивной послеоперационной реабилитации, прочности в 62 % и 59 % скорее всего недостаточно для нагрузки без защиты от инверсионного стресса, который может свести на нет результаты оперативного лечения. Kirk с соавторами провели исследование, согласно которому нагрузка на голеностопный сустав без иммобилизации привела в последующем к удлинению ПМТС и, как следствие, развитию нестабильности в послеоперационном периоде [60]. Таким образом, соответствие прочностных характеристик открытой методики Brostrom и методики с применением П-образного шва или якорных фиксаторов позволяет провести аналогию с протоколом ранней послеоперационной реабилитацией и дает возможность предполагать, что ранняя нагрузка в специальной ортопедической обуви не повлияет на результаты лечения данной группы пациентов.

Во второй серии экспериментов провели пересечение передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок в средней трети у 4-х трупных голеностопных суставов и отсечение от наружной лодыжки в 4-х случаях, затем выполнили тесты передней и боковой нестабильности, соблюдая ранее установленные условия. При этом отметили незначительное статистически достоверное ($P \geq 95\%$) увеличение переднего смещения таранной кости по сравнению с первой группой, где поврежденной была только ПМТС ($(16,13 \pm 1,34)$ мм и $(14,88 \pm 0,96)$ мм соответственно) (табл. 4.2, 4.5) и значительное увеличение переднего смещения таранной кости по сравнению с группой, где связки были интактными ($(16,13 \pm 1,34)$ мм и $(7,3 \pm 1,52)$ мм соответственно) (рис. 4.25, 4.26, табл. 4.1, 4.5).

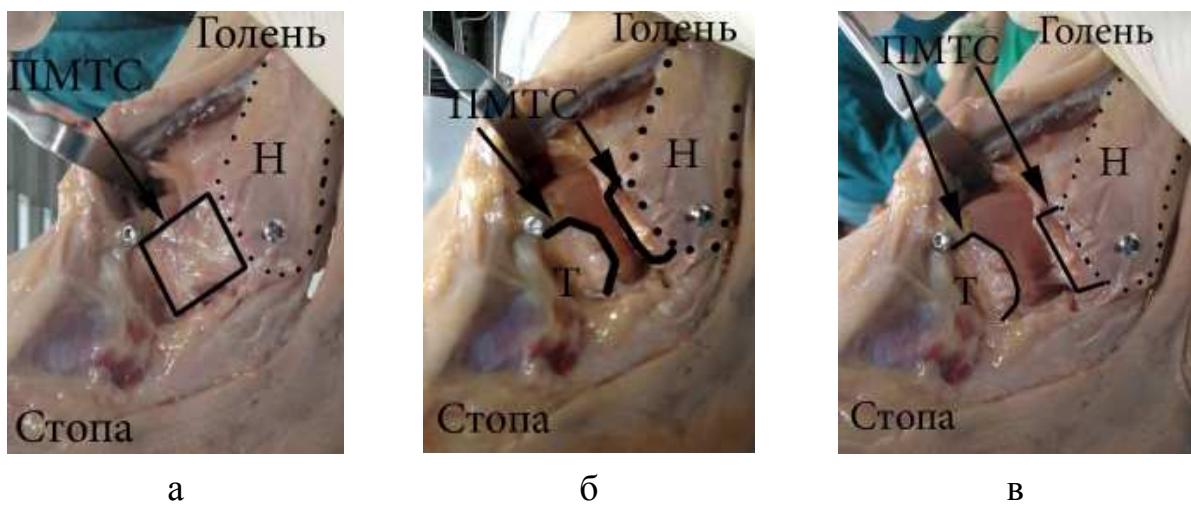


Рис. 4.25. Переднее смещение таранной кости в зависимости от пересечения связок: а) интактная ПМТС; б) пересеченная ПМТС; в) пересеченная ПМТС и МПС. Н – наружная лодыжка.

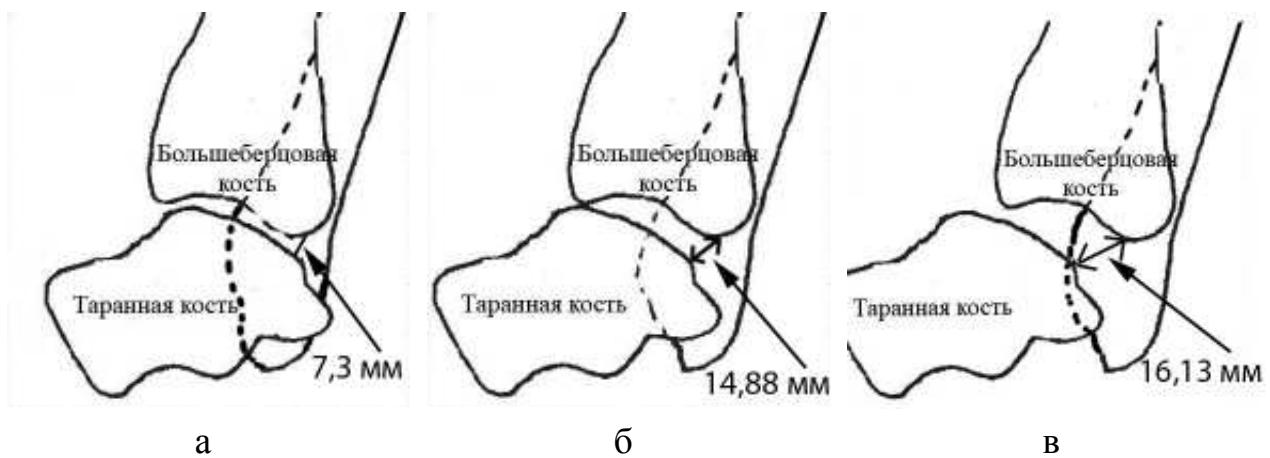


Рис. 4.26. Схема переднего смещения таранной кости в зависимости от пересечения связок: а) интактная ПМТС; б) пересеченная ПМТС; в) пересеченная ПМТС и МПС.

Кроме того, отметили значительное статистически значимое ($P \geq 95\%$) увеличение варусного отклонения таранной кости по сравнению с первой группой, в которой МПС была интактна ($(25,25^\circ \pm 3,23^\circ)$ и $(12,0^\circ \pm 1,87^\circ)$ соответственно) (табл. 4.2, 4.5) и значительное увеличение варусного отклонения таранной кости по сравнению с группой, где обе связки были интактными ($(25,25^\circ \pm 3,23^\circ)$ и $(6,56^\circ \pm 2,21^\circ)$ соответственно) (рис. 4.27, 4.28, табл. 4.1, 4.5).

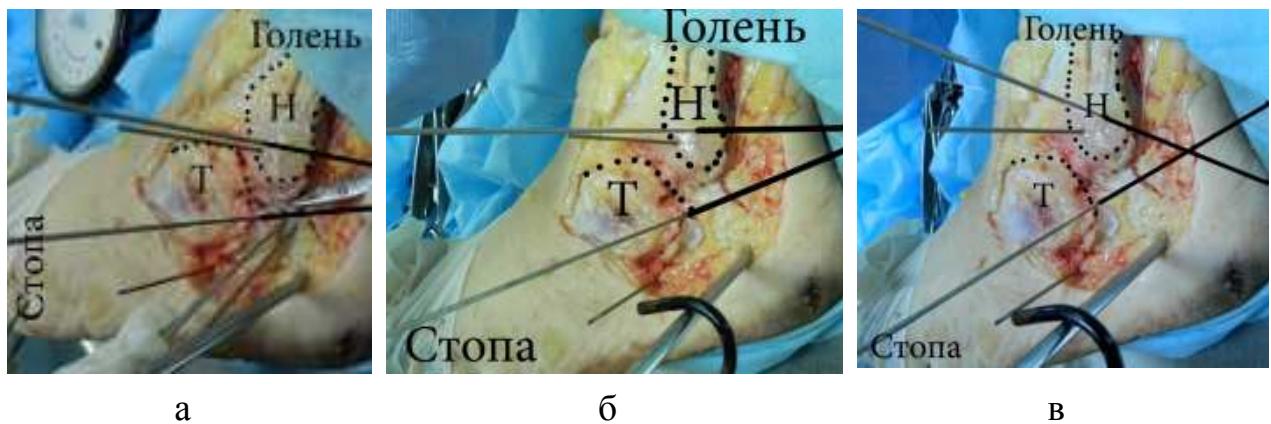


Рис. 4.27. Варусное отклонение таранной кости в зависимости от пересечения связок: а) интактная ПМТС; б) пересеченная ПМТС; в) пересеченная ПМТС и МПС. Н – наружная лодыжка. Угол между спицами указывает на варусное отклонение таранной кости.

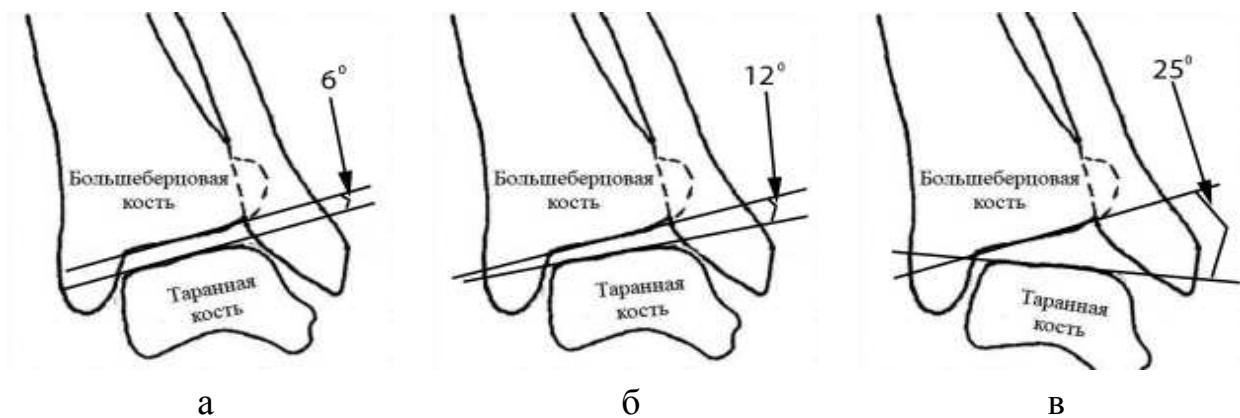


Рис. 4.28. Схема варусного отклонения таранной кости в зависимости от пересечения связок: а) интактная ПМТС; б) пересеченная ПМТС; в) пересеченная ПМТС и МПС.

На основании данных второй серии экспериментов можно сделать вывод, что при повреждении МПС значительно увеличивается варусное отклонение таранной кости и незначительно – переднее смещение таранной кости. Эти результаты находят подтверждение в литературе [106, 256].

Во всех случаях проводили восстановление ПМТС и МПС аналогично первой серии экспериментов: у 4-х трупных голеностопных суставов выполнили П-образный шов поврежденных связок, а у 4-х – восстановление при помощи якорных фиксаторов (рис. 4.29).

Таблица 4.5

Значения переднего смещения и варусного отклонения таранной кости при моделировании сочетанного разрыва ПМТС и МПС

№ п/п	Переднее смещение таранной кости, мм	Варусное отклонение таранной кости, градусы
1	18,5	32
2	15,5	28
3	17,5	23
4	16	23
5	14,5	21
6	17,0	26
7	14,5	25
8	15,5	24
Среднее значение	$16,13 \pm 1,34$	$25,25 \pm 3,23$

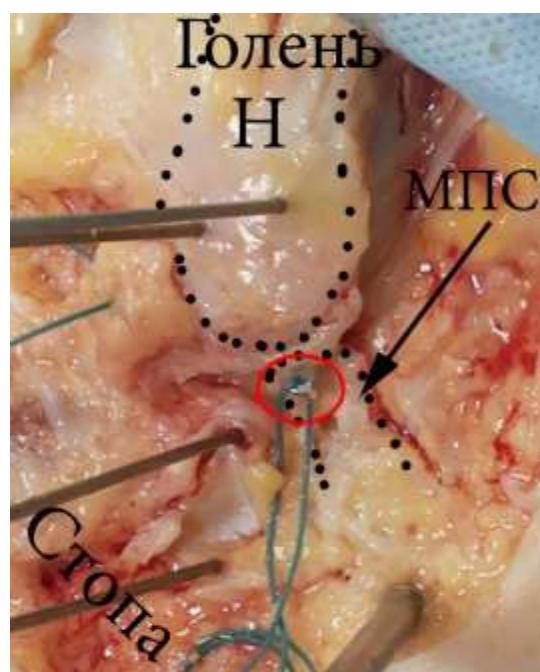


Рис. 4.29. Восстановление МПС при помощи якорного фиксатора. Якорный фиксатор обведен окружностью. Н – наружная лодыжка. Стрелкой указана МПС.

При этом мы отметили стабилизацию переднего смещения и варусного отклонения таранной кости практически равную интактному суставу (среднее значение $(7,69 \pm 0,66)$ мм и $(8,88^\circ \pm 2,2^\circ)$ соответственно) (рис. 4.30, 4.31, табл. 4.6). Статистической разницы между методом восстановления связок (П-образный шов либо якорный фиксатор) и величиной переднего смещения и варусного отклонения таранной кости не выявлено ($(7,62 \pm 0,74)$ мм и $(7,75 \pm 0,56)$ мм соответственно и $(9,0^\circ \pm 1,87^\circ)$ и $(8,75^\circ \pm 2,48^\circ)$ соответственно).

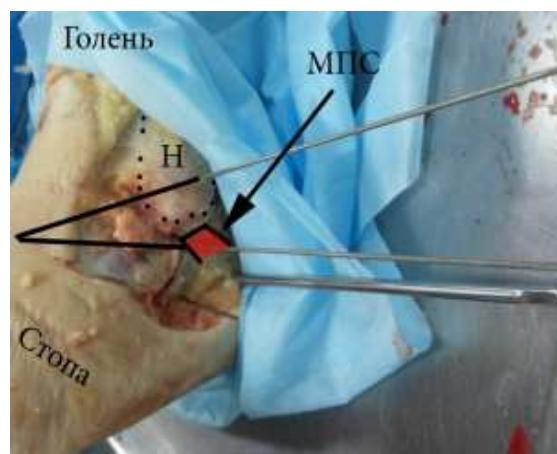


Рис. 4.30. Тест боковой нестабильности при пересеченной МПС. Угол между спицами указывает на варусное отклонение таранной кости. Н – наружная лодыжка. Стрелкой указана МПС.



Рис. 4.31. Тест боковой нестабильности при восстановленной МПС при помощи якорного фиксатора. Угол между спицами указывает на варусное отклонение таранной кости. Н – наружная лодыжка. Стрелкой указана МПС.

Таблица 4.6

Значения переднего смещения и варусного отклонения таранной кости
после восстановления разрыва ПМТС и МПС

№ п/п	Переднее смещение таранной кости, мм	Варусное отклонение таранной кости, градусы
1 шов	7,5	11
2 шов	8,5	9
3 шов	6,5	10
4 шов	8	6
Среднее значение	$7,62 \pm 0,74$	$9,0 \pm 1,87$
5 якорь	7,5	7
6 якорь	7	13
7 якорь	8,5	7
8 якорь	8,0	8
Среднее значение	$7,75 \pm 0,56$	$8,75 \pm 2,48$
Общее среднее значение	$7,69 \pm 0,66$	$8,88 \pm 2,2$

Аналогично первой серии экспериментов, после восстановления поврежденных связок прилагали максимальную нагрузку для определения крайнего значения силы, при которой произойдет разрыв ПМТС и МПС.

Для выяснения, при какой максимальной нагрузке произойдет разрыв восстановленной нами ПМТС, мы продолжали давать нагрузку по оси стопы при 15° подошвенного сгибания до тех пор, пока не произошло прорезывание или разрыва нити, либо миграции якорного фиксатора. С учетом того, что тягу давали по оси стопы, то и вектор силы шел по оси стопы, то есть полученные результаты в Н можно считать достоверными (отсутствует

дополнительный рычаг приложения силы). Мы получили следующие результаты. При П-образном шве ПМТС во всех случаях произошло прорезывание нитей через связку при среднем значении нагрузки $(8,5 \pm 0,35)$ кг, что соответствует 85 N (табл. 4.7). При использовании якорного фиксатора в трех случаях произошло прорезывания нити через связку, а в одном случае произошла миграция якорного фиксатора из наружной лодыжки. В среднем нагрузка, при которой произошло нарушение фиксации ПМТС якорным фиксатором, составила $8,88 \pm 0,74$ кг, что соответствует 88,8 N (табл. 4.7). В результате исследования отмечено, что прочность восстановления ПМТС при помощи якорного фиксатора статистически достоверно ($P \geq 95\%$) больше, чем при использовании П-образного шва ($(8,88 \pm 0,74)$ кг и $(8,5 \pm 0,35)$ кг соответственно).

Таблица 4.7

Значения прилагаемой силы в N для переднего смещения таранной кости, при которой произошел разрыв восстановленной ПМТС

№ п/п	П-образный шов ПМТС	Якорный фиксатор в наружной лодыжке
1	90	80
2	85	85
3	85	90
4	80	100
Среднее значение	$85 \pm 3,5$	$88,8 \pm 7,4$

Для выяснения, при какой максимальной нагрузке произойдет разрыв восстановленной нами МПС, мы прилагали нагрузку к свободному концу стержня Шанца при помощи динамометра, который был введен в пятую кость с латеральной стороны около места прикрепления МПС. Однако необходимо учитывать, что полученные значения силы в N, при которой

произошло нарушение целостности восстановленной МПС, за счет имеющегося рычага (стержень Шанца) отличаются от фактических значений силы в N, которые действуют непосредственно на связку. Для расчета этой фактической силы рассмотрим голеностопный сустав в виде блоков (рис. 4.32). Блок 1 – большеберцевая кость. Таранную и пятую кости мы рассмотрели как единый блок 2, не принимая во внимание незначительные движения в подтаранном суставе. При приложении силы происходит инверсия (ротация) блока 2 по отношению к блоку 1. Эта ротация происходит вокруг точки фиксации (T_1), которая выполняет функцию шарнира. При повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава этим шарниром является точка контакта медиального отдела таранной кости и медиальной лодыжки совместно с дельтовидной связкой (рис. 4.32).

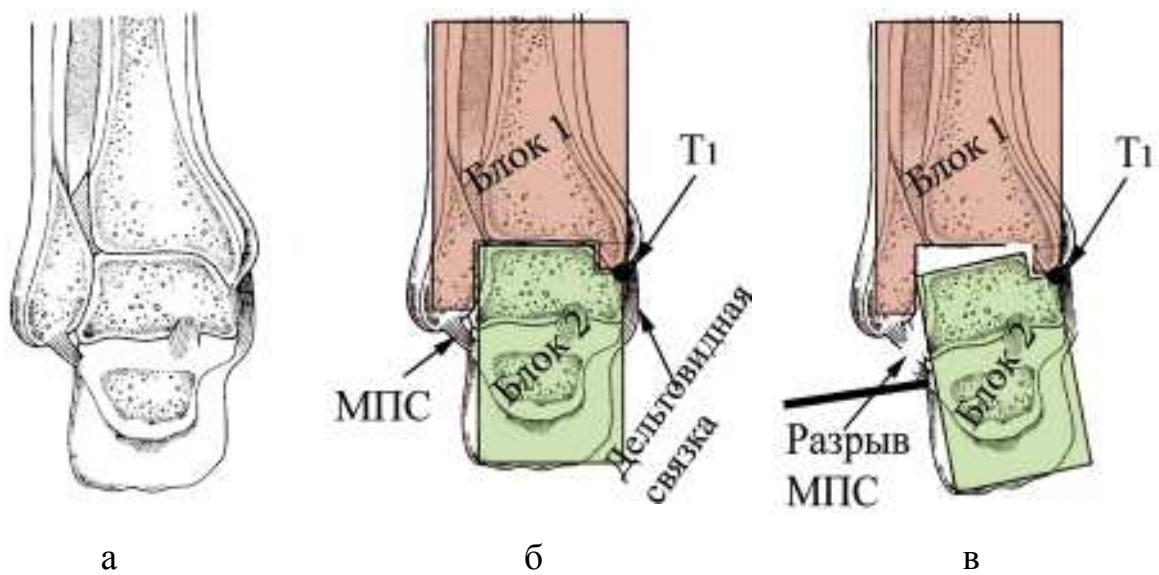


Рис. 4.32. Схематическое изображение блоков для биомеханических расчетов: а) голеностопный сустав во фронтальной плоскости; б) положение блоков; в) положение блоков при инверсионном смещении таранной кости (ротации) при повреждении МПС.

Для расчета силы, которая действует непосредственно на МПС ($F_{разрыва}$), необходимо знать:

- ширину блока 2 (x) – расстояние от точки фиксации T_1 до точки T_2 , которая находится на условно вертикальной линии, проходящей через точку
- место прикрепления МПС на пятонной кости (рис. 4.33-4.35);
- высоту блока 2 (y) – расстояние от точки фиксации T_1 до точки T_3 , которая находится на условно горизонтальной линии, проходящей через точку – место прикрепления МПС на пятонной кости (рис. 4.33-4.35);

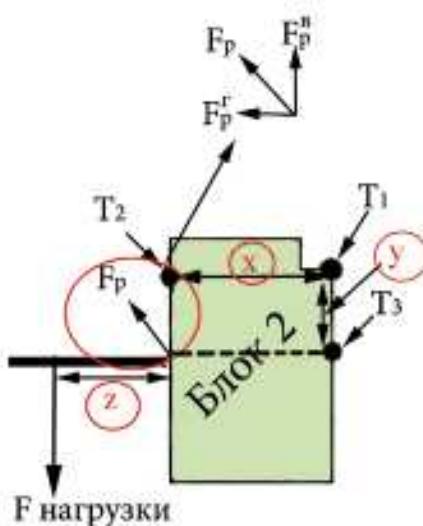


Рис. 4.33. Схематическое изображение параметров для расчета силы, действующей непосредственно на МПС ($F_{\text{разрыва}}$): наложение на голеностопный сустав.

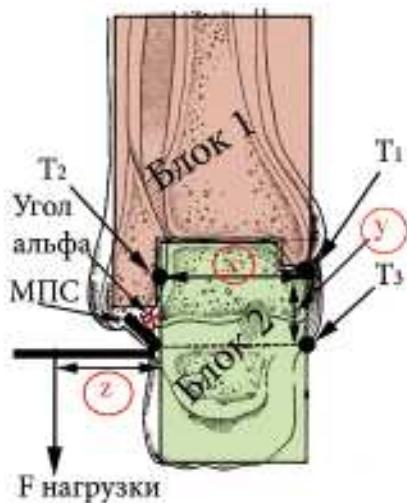


Рис. 4.34. Схема параметров для расчета силы, действующей непосредственно на МПС ($F_{\text{разрыва}}$): наложение на голеностопный сустав.

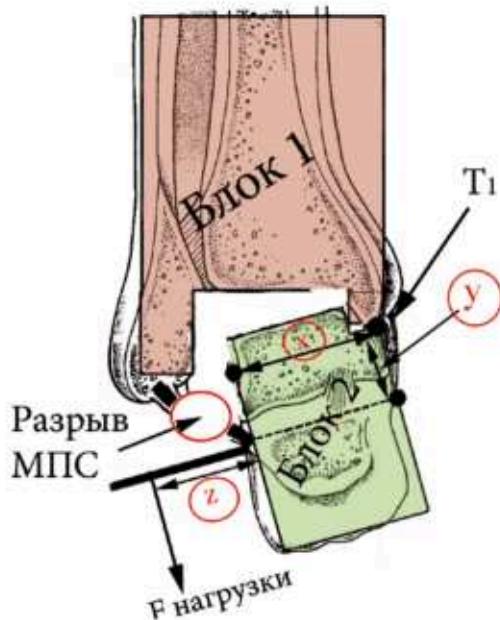


Рис. 4.35. Схема параметров для расчета силы, действующей непосредственно на МПС ($F_{\text{разрыва}}$) при приложении инверсионной нагрузки.

- расстояние z – от латерального края пятонной кости до точки приложения нагрузки ($F_{\text{нагрузки}}$) к стержню Шанца (рис. 4.33-4.35);
- угол α – угол МПС по отношению к латеральной стенке пятонной кости (рис. 4.34);
- $F_{\text{нагрузки}}$ – сила, которую прилагали к стержню Шанца при помощи динамометра (рис. 4.33-4.35).

Для расчета силы $F_{\text{разрыва}}$ мы ее разделили на два вектора силы: горизонтальный вектор разрыва (F_p^r) и вертикальный вектор разрыва (F_p^v) (рис. 4.34). Исходя из этого:

$$F_p^v = F_{\text{разрыва}} \cdot \cos \alpha, \quad (4.1)$$

$$F_p^r = F_{\text{разрыва}} \cdot \cos (90 - \alpha). \quad (4.2)$$

Согласно литературным данным, угол МПС в сагиттальной плоскости по отношению к латеральной стенке пятонной кости составляет около 25° [256]. То есть, угол $\alpha = 25^\circ$. Тогда:

$$F_p^v = F_{\text{разрыва}} \cdot \cos 25^\circ, \quad (4.3)$$

$$F_p^r = F_{\text{разрыва}} \cdot \cos 65^\circ. \quad (4.4)$$

Сумма моментов векторов силы определяется по формуле:

$$\sum M_0 = F_{\text{нагрузки}} \cdot (X+Z) - F_p^b \cdot X - F_p^r \cdot Y = 0 \quad (4.5)$$

Учитывая то, что $F_{\text{разрыва}}$ мы выразили через горизонтальный и вертикальный векторы, то:

$$F_{\text{разрыва}} = \sqrt{F_p^b + F_p^r} \quad (4.6)$$

Преобразуя формулу суммы моментов векторов силы, получаем:

$$\sum M_0 = F_{\text{нагрузки}} \cdot (X+Z) - F_{\text{разрыва}} \cdot (X \cdot \cos 25 + Y \cdot \cos 65) = 0 \quad (4.7)$$

Из этой формулы получаем:

$$F_{\text{разрыва}} = \frac{F_{\text{нагрузки}} \cdot (X+Z)}{X \cdot \cos 25 + Y \cdot \cos 65} \quad (4.8)$$

При П-образном шве МПС во всех случаях произошло прорезывание нитей через связку при среднем значении нагрузки $(8,38 \pm 0,54)$ кг, что соответствует $F_{\text{нагрузки}} 83,8$ N (табл. 4.8). При использовании якорного фиксатора также во всех случаях произошло прорезывание нити через связку. В среднем нагрузка, при которой произошло нарушение фиксации МПС якорным фиксатором, составила $(8,63 \pm 0,41)$ кг, что соответствует $F_{\text{нагрузки}} 86,3$ N (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Значение прилагаемой силы в N для варусного отклонения таранной кости, при которой произошел разрыв восстановленной МПС

№ п/п	П-образный шов МПС	Якорный фиксатор в наружной лодыжке
1	90	90
2	85	85
3	85	90
4	75	80
Среднее значение	$83,8 \pm 5,4$	$86,3 \pm 4,1$

Среднее значение величины X (ширина блока 2 – расстояние от точки фиксации T_1 до точки T_2 , которая находится на условно вертикальной линии,

проходящей через точку – место прикрепления МПС на пятонной кости) мы получили путем измерения этого расстояния на 16 трупных голеностопных суставах, которые принимали участие в эксперименте. Кроме того, мы также провели измерение этого расстояния по результатам МРТ 20 пациентов. В результате мы получили среднее значение около 5 см. Эти данные соответствуют литературным данным. Так, средняя величина купола таранной кости составляет около 4,7 см [231]. Таким образом, мы приняли среднее значение величины $X = 5$ см.

Среднее значение величины Y (высота блока 2 – расстояние от точки фиксации T_1 до точки T_3 , которая находится на условно горизонтальной линии, проходящей через точку – место прикрепления МПС на пятонной кости) мы также мы получили путем измерения этого расстояния на 16 трупных голеностопных суставах, которые принимали участие в эксперименте. При измерении этой величины по результатам МРТ 20 пациентов мы получили аналогичные цифры. В результате мы получили среднее значение около 3,3 см. Таким образом, значение величины $Y = 3,3$ см.

Значение величины Z (расстояние от латерального края пятонной кости до точки приложения нагрузки ($F_{\text{нагрузки}}$) к стержню Шанца) в нашем исследовании составило 5 см – это расстояние на стержне Шанца от латеральной стенки пятонной кости до места приложения нагрузки ($F_{\text{нагрузки}}$). Это значение было постоянным при всех измерениях варусного отклонения таранной кости.

Таким образом, имея все величины, можно посчитать силу, которая действует непосредственно на МПС ($F_{\text{разрыва}}$) (табл. 4.9).

$$F_{\text{разрыва}} = \frac{F_{\text{нагрузки}} \cdot (X+Z)}{X \cdot \cos 25 + Y \cdot \cos 65}$$

В результате исследования отмечено, что прочность восстановления МПС при помощи якорного фиксатора статистически достоверно ($P \geq 95\%$) больше, чем при использовании П-образного шва ($(145,7 \pm 7,0)$ N и $(141,5 \pm 9,2)$ N соответственно).

Таблица 4.9

Значение $F_{\text{разрыва}}$ в N для варусного отклонения таранной кости, при которой произошел разрыв восстановленной МПС

№ п/п	П-образный шов МПС	Якорный фиксатор в наружной лодыжке
1	152	152
2	143,5	143,5
3	143,5	152
4	126,7	135,1
Среднее значение	$141,5 \pm 9,2$	$145,7 \pm 7,0$

Более высокую прочность восстановления МПС ($(141,5 \pm 9,2)$ N – П-образный шов и $(145,7 \pm 7,0)$ N – якорный фиксатор) по сравнению с ПМТС ($(83,7 \pm 6,1)$ N – П-образный шов, $(88,1 \pm 12,7)$ N – якорный фиксатор) можно объяснить большей прочностью нативной МПС, что дает возможность надежнее провести П-образный шов и нити от якорного фиксатора.

Прочность интактной МПС по данным литературы соответствует 346 N (около 34,6 кг) [70]. Результаты нашего эксперимента говорят о том, что предложенные методики обеспечивают лишь 42,1 % и 40,9 % (якорный фиксатор и П-образный шов соответственно) прочности неповрежденной МПС, что говорит о необходимости защиты восстановленной связки в период ранней послеоперационной реабилитации.

Средние результаты измерений смещения таранной по отношению к большеберцовой кости во всех сериях эксперимента представлены в табл. 4.10. Средние результаты прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава представлены в табл. 4.11.

Существует статистически достоверная разница между передним смещением таранной кости в суставах с поврежденной ПМТС и в суставах после ее восстановления (табл. 4.10), тогда как статистически достоверная

разница отсутствует в суставах с интактной ПМТС и в суставах после реконструкции при помощи П-образного шва либо при помощи якорного фиксатора (рис. 4.36).

Таблица 4.10

Результаты исследования смещения таранной кости
при последовательном рассечении связок

	Интактные связки	Рассечена ПМТС	Восстанов- лена ПМТС	Рассечены ПМТС+ МПС	Восстанов- лены ПМТС+ МПС
Передний выдвиж- ной ящик, мм	$7,3 \pm 1,52$	$14,88 \pm 0,96$	$7,44 \pm 0,85$	$16,13 \pm 1,34$	$7,69 \pm 0,66$
Варусное отклонение таранной кости, градусы	$6,56 \pm 2,21$	$12,0 \pm 1,87$	$8,75 \pm 2,11$	$25,25 \pm 3,23$	$8,88 \pm 2,2$

Таблица 4.11

Прочность восстановленных связок латерального отдела, Н

	1-я серия экспериментов (пересечение ПМТС)	2-я серия экспериментов (пересечение ПМТС и МПС)	Среднее значение
ПМТС:			
- П-образный шов	$82,5 \pm 9$	$85,0 \pm 3,5$	$83,7 \pm 6,1$
- якорный фиксатор	$87,5 \pm 15,2$	$88,8 \pm 7,4$	$88,1 \pm 12,7$
МПС			
- П-образный шов		$141,5 \pm 9,2$	$141,5 \pm 9,2$
- якорный фиксатор		$145,7 \pm 7,0$	$145,7 \pm 7,0$

Существует статистически достоверная разница между варусным отклонением таранной кости в суставах с поврежденной МПС и в суставах после ее восстановления, тогда как эта разница отсутствует в суставах с интактной МПС и в суставах после ее реконструкции (рис. 4.37).

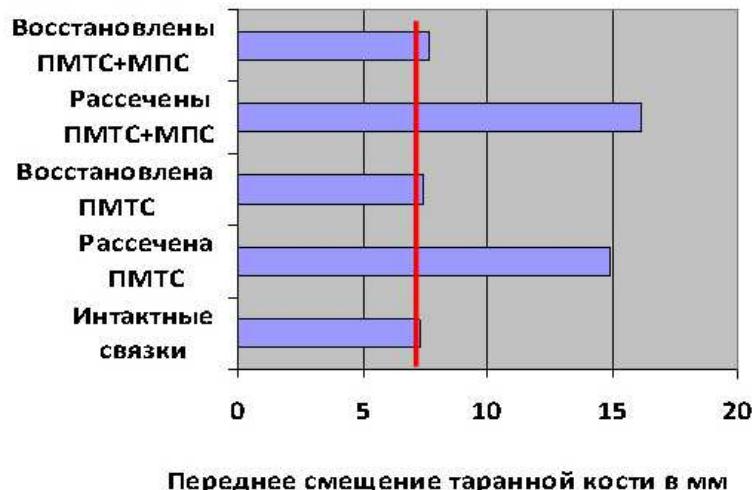


Рис. 4.36. Диаграмма зависимости переднего смещения таранной кости от повреждения и последующего восстановления связочных структур.

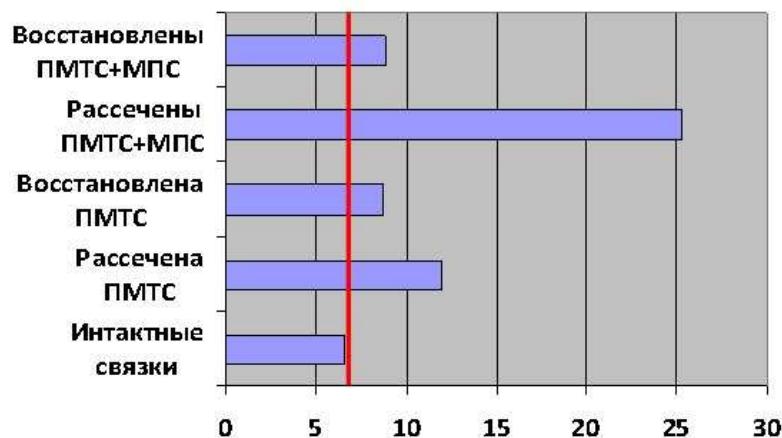


Рис. 4.37. Диаграмма зависимости варусного отклонения таранной кости от повреждения и последующего восстановления связочных структур.

Заключение к главе

Проведенное топографо-анатомическое экспериментальное исследование представило новые данные количественной анатомии

взаиморасположения латеральной лодыжки, связок латерального отдела голеностопного сустава с поверхностным малоберцовым и икроножным нервами, что позволило определить безопасные зоны для восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Безопасная зона для восстановления передней малоберцово-таранной связки под артроскопическим контролем расположена на 10 мм проксимальнее верхушки латеральной лодыжки на протяжении 15 мм кпереди от ее переднего края (по направлению к поверхностному малоберцовому нерву).

Безопасная зона для восстановления малоберцово-пяточной связки под артроскопическим контролем идет книзу и несколько кзади от верхушки латеральной лодыжки на протяжении 9 мм (по направлению к икроножному нерву).

На основании проведенной серии экспериментов можно сделать вывод, что ПМТС является первичным стабилизатором, который предотвращает переднее смещение таранной по отношению к большеберцовой кости, а ее повреждение также влияет на незначительное увеличение варусного отклонения таранной кости при приложении инверсионной нагрузки. При повреждении МПС значительно увеличивается варусное отклонение таранной кости и незначительно – переднее смещение таранной кости при выполнении теста переднего выдвижного ящика. Полученные данные соответствуют литературным.

Прочность восстановленной ПМТС при помощи П-образного шва составляет $(83,7 \pm 6,1)$ N, с использованием якорного фиксатора – $(88,1 \pm 12,7)$ N, что соответствует 59 и 62 % прочности неповрежденной связки. Прочность восстановленной МПС при помощи П-образного шва составляет $(141,5 \pm 9,2)$ N, с использованием якорного фиксатора – $(145,7 \pm 7,0)$ N, что соответствует 42,1 и 40,9 % прочности неповрежденной связки соответственно. Полученные данные диктуют необходимость в

раннем послеоперационном периоде предохранять стопу от инверсионного стресса.

В результате нашего эксперимента мы определили, что прочность ПМТС, восстановленной при помощи П-образного шва и с использованием якорного фиксатора, соответствует прочности ПМТС, восстановленной при помощи открытой методике Brostrom (П-образный шов $(83,7 \pm 6,1)$ N; якорный фиксатор $(88,1 \pm 12,7)$ N; открытая методика Brostrom 68,2 N).

Соответствие прочности связок, восстановленных при помощи открытой методики Brostrom и малоинвазивной методики с применением П-образного шва и якорных фиксаторов, позволяет провести аналогию с протоколом ранней послеоперационной реабилитацией и дает возможность предполагать, что ранняя нагрузка в специальной ортопедической обуви с исключением инверсионной нагрузки не повлияет на результаты лечения данной группы пациентов.

ГЛАВА 5

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО СВЕЖИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛАТЕРАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Результаты оперативного лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава изучены в группе исследования и группе сравнения. После этого проведен сравнительный анализ полученных результатов в однородных группах пациентов. Для оценки исходов лечения использовали ВАШ, шкалу Ankle-Hindfoot Scale AOFAS для оценки функции голеностопного сустава [155], оценивали динамику объема движений в голеностопном суставе. Стабильность голеностопного сустава оценивали по результатам проведенных клинических тестов.

5.1 Результаты хирургического лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

Повреждение ПМТС было отмечено у всех больных, включенных в исследование – 73 пациента (100 %). Второе место занимали разрывы МПС – 13 пациентов (17,8 %). Варианты сочетаний повреждений связочного аппарата голеностопного сустава представлены в табл. 5.1.

Изолированное повреждение ПМТС выявлено в 43 случаях (58,8 %), причем в группе исследования – у 19 пациентов (55,9 %), а в группе сравнения – у 24 больных (61,4 %). Изолированных разрывов МПС в нашем исследовании не было.

В 13 случаях (17,8 %) диагностированы сочетание повреждений ПМТС и МПС, причем в группе исследования 5 наблюдений (14,7 %) и у пострадавших группы сравнения – 8 (20,5 %).

У 10 пациентов (13,7 %) повреждения связочного аппарата сочетались с повреждениями суставного хряща, причем в 7 случаях (9,6 %) – таранной кости, в 3 случаях (4,1 %) – большеберцовой кости. Сопутствующие повреждения хряща выявлены во время операции только у пациентов группы исследования, что связано с диагностической возможностью артроскопии.

Таблица 5.1

Варианты сочетания повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава

Сочетание повреждений	Группа иссле- дований		Группа сравни- ния		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ПМТС	19	55,9	24	61,4	43	58,8
ПМТС + МПС	4	11,8	6	15,3	10	13,7
ПМСТ + МПС + повреждение хряща таранной кости	1	2,9			1	1,4
ПМТС + передний импинджмент синдром	1	2,9			1	1,4
ПМТС + повреждение хряща таранной кости	7	20,6			7	9,5
ПМТС + повреждение хряща большеберцовой кости	2	5,9			2	2,7
ПМТС + МПС + дельтовидная связка			1	2,6	1	1,4
ПМТС + МПС + повреждение сухожильного влагалища малоберцовых мышц			1	2,6	1	1,4
ПМТС + повреждение сухожильного влагалища малоберцовых мышц			2	5,1	2	2,7
ПМТС + ДМБС + дельтовидная связка			1	2,6	1	1,4
ПМТС + дельтовидная связка			1	2,6	1	1,4
ПМТС + ДМБС			1	2,6	1	1,4
ПМТС + отрывной перелом медиальной лодыжки			1	2,6	1	1,4
ПМТС + разрыв нижнего удерживателя сухожилий разгибателей			1	2,6	1	1,4
Всего:	34	100,0	39	100,0	73	100,0

В 10 случаях (13,7 %) разрывы связок сочетались с повреждениями сухожильного влагалища малоберцовых мышц, дистального межберцового синдрома, дельтовидной связки, отрывным переломом медиальной лодыжки, разрывом нижнего удерживателя сухожилий разгибателей. У одного пациента повреждение ПМТС сочеталось с передним импинджмент синдромом, что, скорее всего, связано с предшествующими травмами голеностопного сустава.

Распределение повреждений ПМТС и МПС по локализации показано в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Варианты локализации повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава

Уровень разрыва	Группа исследования, абс. (%)			Группа сравнения, абс. (%)			Всего в двух группах, абс. (%)			Всего абс. (%)
	Проксимальный	На протяжении	Дистальный	Проксимальный	На протяжении	Дистальный	Проксимальный	На протяжении	Дистальный	
ПМТС	20 (27,4)	14 (19,2)	-	11 (15,0)	19 (26,0)	9 (12,4)	31 (42,5)	33 (45,2)	9 (12,3)	73 (100)
МПС	3 (23,1)	2 (15,4)	-	1 (7,7)	2 (15,4)	5 (38,4)	4 (30,8)	4 (30,8)	5 (38,4)	13 (100)

При повреждении ПМТС преобладали разрывы на протяжении (33 наблюдения – 45,2 %), у 31 пациента – 42,5 %, связка оказалась оторванной от проксимального места прикрепления на верхушке наружной лодыжки и в 9 случаях – 12,3 %, связка оторвалась от дистального места прикрепления на таранной кости. При повреждении МПС преобладали отрывы от дистального места прикрепления на пятой кости (5 наблюдений – 38,4 %), в 4 случаях

– 30,8 %, связка была разорвана на протяжении и в 4 случаях – 30,8 %, наблюдали проксимальный отрыв МПС от верхушки наружной лодыжки.

Методы хирургического лечения повреждений передней малоберцово-таранной связки представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

**Методы хирургического лечения повреждений
передней малоберцово-таранной связки**

Метод	Группа исследования		Группа сравнения		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Шов конец в конец	14	41,2	13	33,3	27	37,0
Восстановление при помощи якорного фиксатора	20	58,8	4	10,2	24	32,9
Рефиксация трансоссальным швом			16	41,0	16	21,9
Шов + укрепление нижним удерживателем сухожилий разгибателей			6	15,5	6	8,2
Всего	34	100,0	39	100,0	73	100,0

В группе исследования все вмешательства выполняли с использованием артроскопического оборудования, в группе сравнения всегда проводили артrotомию, однако у 8 пациентов сначала выполнили диагностическую артроскопию, определили характер и локализацию разрывов связочных структур, наличие сопутствующих внутрисуставных повреждений хряща, после чего основной этап восстановления связочных структур выполнили при помощи артrotомии.

В группе исследования методами хирургического лечения повреждений ПМТС был шов под артроскопическим контролем при срединном разрыве у

14 пациентов (41,2 %) и использование якорного фиксатора при отрыве ПМТС от наружной лодыжки у 20 пациентов (58,8 %).

В группе сравнения основными методами были: 1) шов ПМТС конец в конец в 33,3 % наблюдений (13 пациентов); 2) рефиксация ПМТС трансоссальным швом в 41 % наблюдений (16 пациентов). В 10,2 % случаев (4 больных) была проведена рефиксация поврежденной связки при помощи якорного фиксатора, а в 6 случаях (15,5 %) дополнительно проведено укрепление зоны шва ПМТС мобилизованным нижним удерживателем сухожилий разгибателей.

Методы хирургического лечения повреждений МПС представлены в табл. 5.4.

В группе исследования повреждения МПС сшивали П-образным швом под артроскопическим контролем у 2 пациентов (40 %) и восстанавливали при помощи якорного фиксатора у 3 больных (60 %).

Таблица 5.4.

**Методы хирургического лечения повреждений
малоберцово-пяточной связки**

Метод	Группа исследов.		Группа сравнения		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Шов конец в конец	2	40,0	2	25	4	30,8
Восстановление при помощи якорного фиксатора	3	60,0	5	62,5	8	61,5
Рефиксация трансоссальным швом			1	12,5	1	7,7
Всего	5	100,0	8	100,0	13	100,0

В группе сравнения методами хирургического лечения повреждений МПС были: 1) шов МПС конец в конец в 25 % наблюдений (2 пациента); 2) рефиксация МПС трансоссальным швом в 12,5 % наблюдений (1 пациент). В

62,5 % случаев (5 больных) было проведено восстановление поврежденной связки при помощи якорного фиксатора.

5.2 Дифференциальные показания для хирургического лечения повреждений связок латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем

Проанализировав хирургические методики лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, мы разработали показания для малоинвазивного восстановления связок под артроскопическим контролем.

На наш взгляд, диагностическая артроскопия позволяет четко определить хирургическую тактику лечения. Это связано с тем, что, по данным литературы, в 15 % случаев при свежих повреждениях связок голеностопного сустава имеется сопутствующая внутрисуставная патология, чаще всего повреждения хряща суставной поверхности таранной и большеберцовой кости [207]. В нашем исследовании повреждения хряща встречалось в 13,7 % случаев (10 пациентов) (табл. 5.1). Кроме того, основным критерием выбора метода восстановления связок является локализация и уровень разрыва ПМТС и МПС, что достоверно возможно определить во время артроскопии. Таким образом, всем пациентам, которым показано хирургическое восстановление связок сначала необходимо выполнять диагностическую артроскопию голеностопного сустава, во время которой оценивают состояние суставного хряща, наличие повреждений и локализация разрывов ПМТС и МПС.

Показаниями для артроскопического восстановления связок являются те повреждения, которые возможно полностью визуализировать и адекватно восстановить (рис. 5.1). К таким повреждениям мы относим:

- 1) проксимальные отрывы ПМТС от наружной лодыжки;
- 2) проксимальные отрывы МПС от наружной лодыжки;

- 3) срединные разрывы ПМТС;
- 4) срединные разрывы МПС.



Рис. 5.1. Схема выбора методики восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Показаниями для открытого восстановления связок являются те повреждения, которые невозможно адекватно визуализировать и восстановить при выполнении артроскопии голеностопного сустава (рис. 5.1). К таким повреждениям мы относим:

- 1) дистальные отрывы ПМТС от таранной кости;
- 2) дистальные отрывы МПС от пяточной кости;
- 3) обширные разрывы передне-латерального отдела капсулы голеностопного сустава.

Приводим ряд клинических примеров, иллюстрирующих методики хирургического лечения, которые применялись у пациентов группы исследования и сравнения.

Клинический пример №1. Больной В., 18 лет (история болезни № 18427) поступил в отделение 10.09.12. Травма около 3 недель назад, подвернул ногу в левом голеностопном суставе во время игры в гандбол. При поступлении жалобы на боль в латеральном отделе голеностопного сустава, нарушение опороспособности. При осмотре пациент передвигался при помощи трости, была выражена периартикулярная гематома в латеральном отделе голеностопного сустава (рис. 5.2). Боль при пальпации в проекции ПМТС. Положительные клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности (рис. 5.3).



Рис. 5.2. Голеностопный сустав пациента В., 18 лет с выраженной периартикулярной гематомой латерального отдела голеностопного сустава.



Рис. 5.3. Стressовая рентгенограмма пациента В., 18 лет, с передней нестабильностью голеностопного сустава.

Движения в левом голеностопном суставе умеренно болезненны, ограничены. На МРТ от 08.09.12 признаки разрыва ПМТС в средней трети, другой внутрисуставной патологии не выявлено (рис. 5.4).

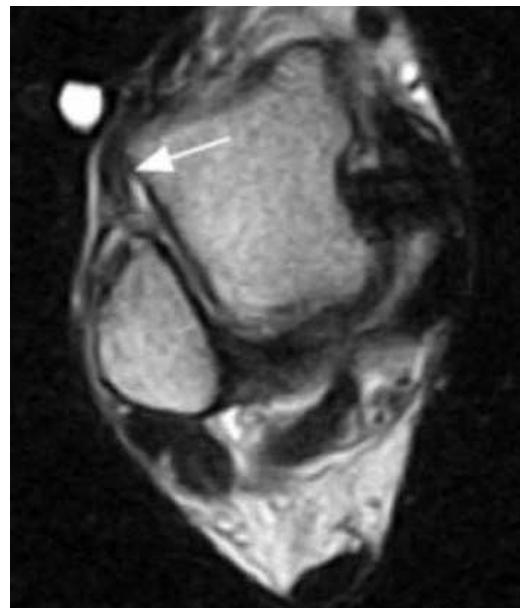


Рис. 5.4. МРТ-скан голеностопного сустава пациента В., 18 лет. Признаки повреждения ПМТС в средней трети. Стрелкой указано место разрыва.



Рис. 5.5. Артроскопическая картина пациента В., 18 лет, с разрывом ПМТС в средней трети. П – проксимальная кулья ПМТС, Д – дистальная кулья ПМТС, Н – наружная лодыжка, Т – таранная кость.

Диагноз: свежее повреждение ПМТС левого голеностопного сустава. 11.09.12 выполнено оперативное вмешательство: артроскопия левого

голеностопного сустава, интраоперационно выявлен разрыв ПМТС в средней трети (рис. 5.5), МПС интактна, повреждения суставного хряща не выявлено.

Выполнено ушивание ПМТС нитью Fiberwire № 2 под артроскопическим контролем (рис. 5.6, 5.7).



Рис. 5.6. Внешний вид шва ПМТС при помощи специального проводника под артроскопическим контролем, пациент В., 18 лет.

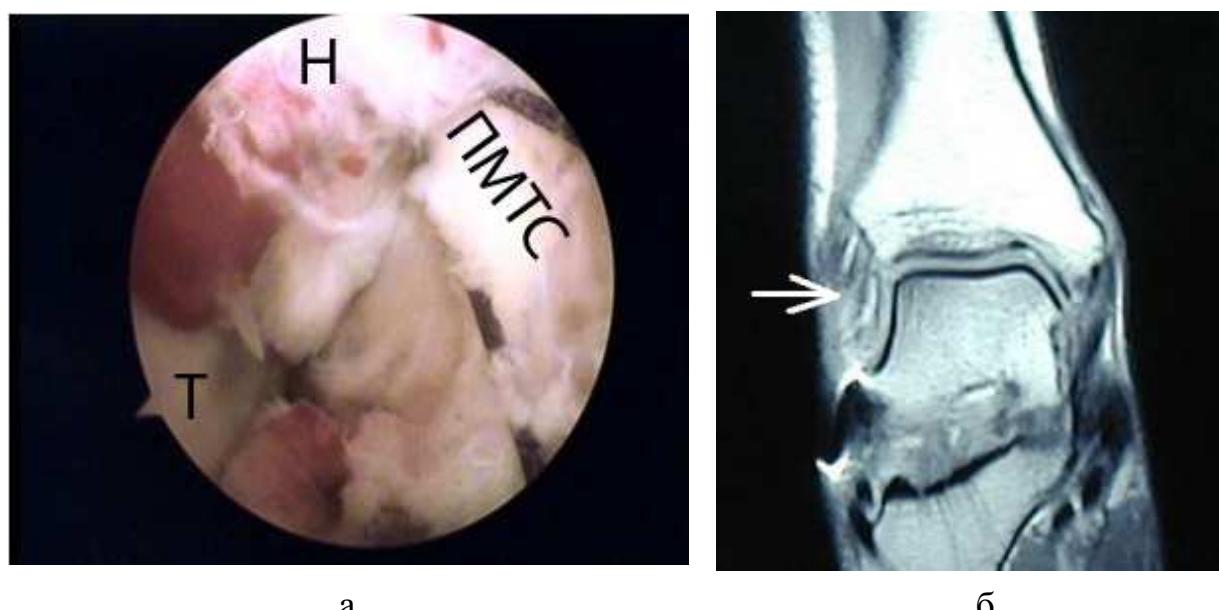


Рис. 5.7. Результаты шва ПМТС, пациент В., 18 лет:
а) артроскопическая картина: Н – наружная лодыжка, Т – таранная кость;
б) МРТ-скан. Стрелкой указано место шва ПМТС.

На следующий день после операции разрешена ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность, начато восстановление активных и пассивных движений в левом голеностопном суставе до болевого порога (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Функция голеностопного сустава пациента В., 18 лет, через 7 дней после операции.

С 7-го дня разрешена дозированная нагрузка до 30 % на оперированную конечность в специальной ортопедической обуви (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Внешний вид специальной ортопедической обуви для иммобилизации голеностопного сустава в послеоперационном периоде, пациент В., 18 лет.

Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность разрешена с 4-ой недели после операции. Возвращение к занятиям спортом через 3 месяца.

Клинический пример №2. Больной Б., 34 года (история болезни № 1876) поступил в отделение ортопедии, артрологии и спортивной травмы 28.01.13. Травма в быту 16.01.13, подвернул ногу в левом голеностопном суставе. Первая помощь оказана по месту жительства – рентгенография левого голеностопного сустава в 2-х стандартных проекциях, иммобилизация левого голеностопного сустава эластичным фиксатором. При поступлении жалобы на боль в латеральном отделе голеностопного сустава. Передвигался самостоятельно с левосторонней хромотой. При осмотре, несмотря на прошедшие 12 суток с момента травмы, сохранялись выраженная периартикулярная гематома в латеральном отделе голеностопного сустава (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Голеностопный сустав пациента Б., 34 года, с выраженной периартикулярной гематомой в латеральном отделе голеностопного сустава через 12 дней с момента травмы.

Боль при пальпации в проекции ПМТС. Положительные клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности (рис. 5.11).



Рис. 5.11. Стressовая рентгенограмма пациента Б., 34 года, с передней нестабильностью голеностопного сустава.

Движения в левом голеностопном суставе умеренно болезненны, ограничены. На МРТ от 27.01.13 признаки разрыва ПМТС, другой внутрисуставной патологии не выявлено (рис. 5.12).

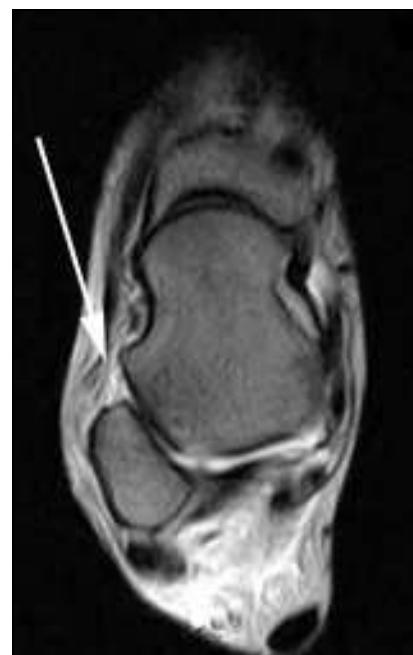


Рис. 5.12. МРТ-скан голеностопного сустава пациента Б., 34 года. Картина разрыва ПМТС. Стрелкой указано место разрыва.

Диагноз: свежее повреждение ПМТС левого голеностопного сустава. 29.01.13 оперативное вмешательство: артроскопия левого голеностопного

сустава (рис. 5.13), интраоперационно выявлен отрыв ПМТС от места прикрепления на наружной лодыжке (рис. 5.14), МПС интактна, повреждений суставного хряща не выявлено.



Рис. 5.13. Внешний вид голеностопного сустава пациента Б., 34 года, перед выполнением артроскопии.



Рис. 5.14. Артроскопическая картина отрыва ПМТС от наружной лодыжки, пациент Б., 34 года. Т – таранная кость, Н – наружная лодыжка, * – место отрыва ПМТС от наружной лодыжки.

Выполнена рефиксация ПМТС к наружной лодыжке при помощи титанового якорного фиксатора Stryker 3mm с нитью Fiberwire № 2 (рис. 5.15, 5.16).

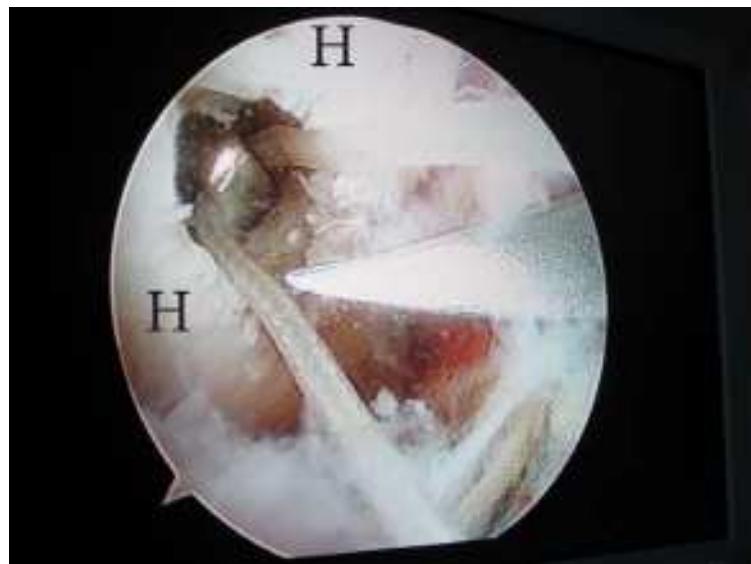


Рис. 5.15. Артроскопическая картина рефиксации ПМТС к месту отрыва от наружной лодыжки, пациент Б., 34 года. Н – наружная лодыжка.



Рис. 5.16. Внешний вид введения якорного фиксатора в область наружной лодыжки, пациент Б., 34 года.

На следующий день после операции разрешена ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность. Разрешены активные и пассивные движения в левом голеностопном суставе до болевого порога.

С 7-го дня разрешена дозированная нагрузка до 30 % на оперированную конечность в специальной ортопедической обуви.

Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность разрешена с 4-й недели после операции (рис. 5.17).

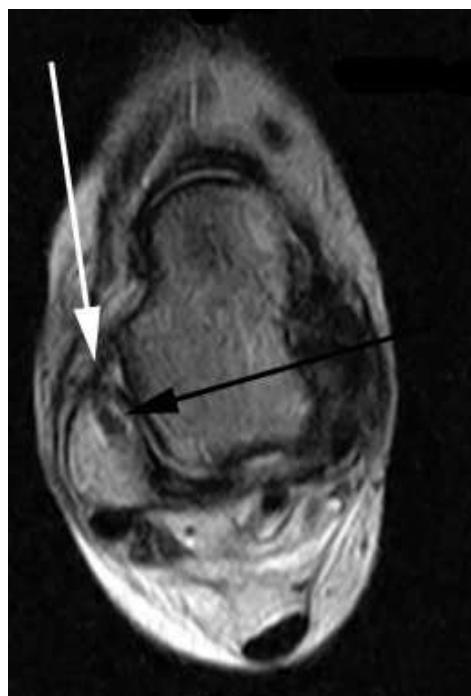


Рис. 5.17. МРТ-скан голеностопного сустава пациента Б., 34 года через 2 месяца с момента операции. Черная стрелка – место расположения якорного фиксатора. Белая стрелка – восстановленная ПМТС.

Клинический пример №3. Пациентка М., 20 лет (история болезни № 4540), поступила в отделение ортопедии, артологии и спортивной травмы 18.03.09. Травма в быту 14.03.09 (4 дня назад), подвернула ногу в правом голеностопном суставе. Первая помощь оказана по месту жительства – рентгенография в стандартных проекциях, иммобилизация гипсовой шиной. Жалобы при поступлении на боль в области латерального отдела голеностопного сустава. Передвигается при помощи костылей без нагрузки на правую нижнюю конечность. Визуально диффузная гематома в области передне-латерального отдела голеностопного сустава (рис. 5.18).

Боль при пальпации в проекции ПМТС. Движения умеренно болезненны, ограничены. Положительные клинические и рентгенологические тесты передней нестабильности.



Рис. 5.18. Голеностопный сустав пациентки М., 20 лет, с диффузной гематомой в области латерального отдела голеностопного сустава через 4 дня с момента травмы.

Диагноз: свежее повреждение ПМТС правого голеностопного сустава. 19.03.09 оперативное лечение: артrotомия правого голеностопного сустава, интраоперационно выявлена обширная гематома (рис. 5.19), обширный разрыв передне-латерального отдела капсулы сустава (рис. 5.20), разрыв ПМТС ближе к месту прикрепления на таранной кости.



Рис. 5.19. Обширная гематома в латеральном отделе голеностопного сустава, пациентка М., 20 лет.

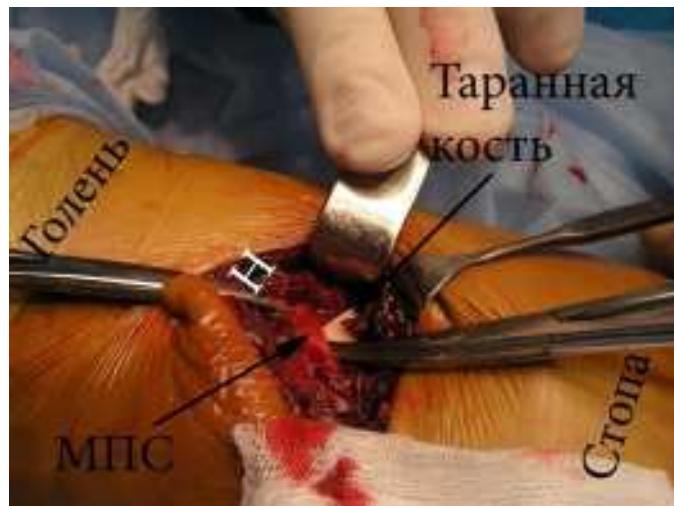


Рис. 5.20. Обширный разрыв передне-латерального отдела капсулы голеностопного сустава, пациентка М., 20 лет. Н – наружная лодыжка. МПС интактна.

Выполнено: ушивание ПМТС, передне-латерального отдела капсулы сустава (рис. 5.21, 5.22).

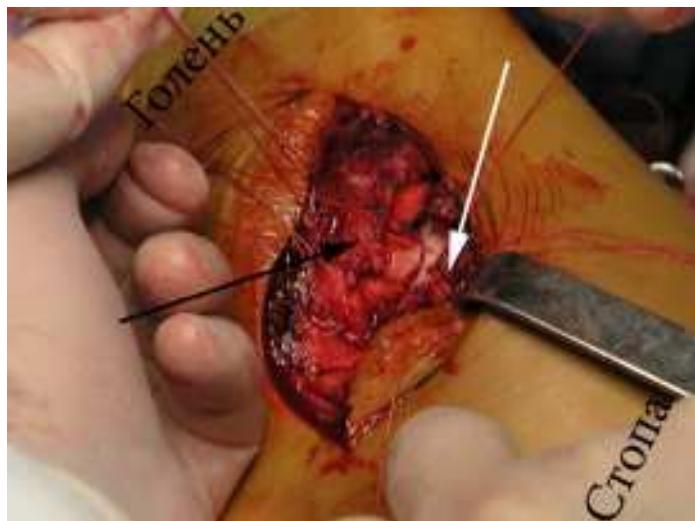


Рис. 5.21. Ушивание разрыва ПМТС, пациентка М., 20 лет. Черная стрелка – проксимальная культуя ПМТС, белая стрелка – дистальная культуя ПМТС.

На следующий день после операции разрешена ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность. Иммобилизация оперированной конечности гипсовой шиной.

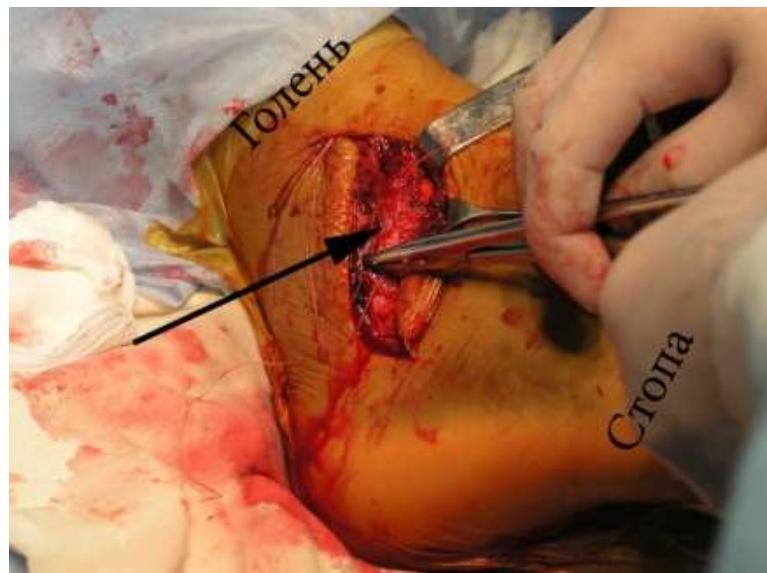


Рис. 5.22. Разрыв ПМТС и передне-латерального отдела капсулы сустава после ушивания, пациентка М., 20 лет. Стрелкой указано место восстановленного разрыва.

На 7-е сутки иммобилизация была снята. Начали восстановление активных и пассивных движений в голеностопном суставе.

С 3-й недели разрешена дозированная нагрузка до 30 % на оперированную конечность в специальной ортопедической обуви с постепенным ее увеличением до 60 % в течение 4-й недели.

Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность разрешена с 5-й недели после операции.

Клинический пример № 4. Пациент П., 33 года (история болезни № 8545), поступил в отделение ортопедии, артромиологии и спортивной травмы 29.05.07. Травма в быту 22.05.07 (7 дней назад), подвернул ногу в левом голеностопном суставе во время игры в футбол. Жалобы при поступлении на боль в области латерального отдела голеностопного сустава. Передвигается при помощи костылей с дозированной нагрузкой на левую нижнюю конечность. Визуально диффузная гематома в области латерального отдела голеностопного сустава. Боль при пальпации в проекции ПМТС и МПС. Движения умеренно болезненны, ограничены. Положительные клинические и рентгенологические тесты передней и боковой нестабильности (рис. 5.23, 5.24).

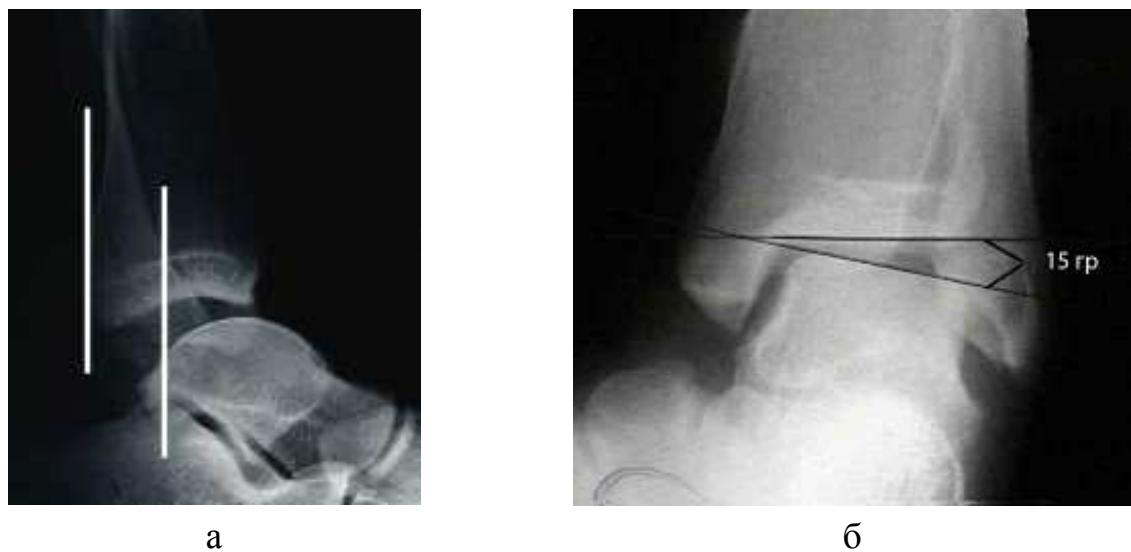


Рис. 5.23. Стressовые рентгенограммы пациента П., 33 года, с передней нестабильностью голеностопного сустава (а) и боковой нестабильностью голеностопного сустава (б).

Диагноз: свежее повреждение ПМТС, МПС левого голеностопного сустава. 30.05.07 оперативное лечение: артrotомия левого голеностопного сустава, интраоперационно выявлен отрыв ПМТС от места прикрепления к наружной лодыжке (рис. 5.24), отрыв МПС от места прикрепления к пяткочной кости (рис 5.25).

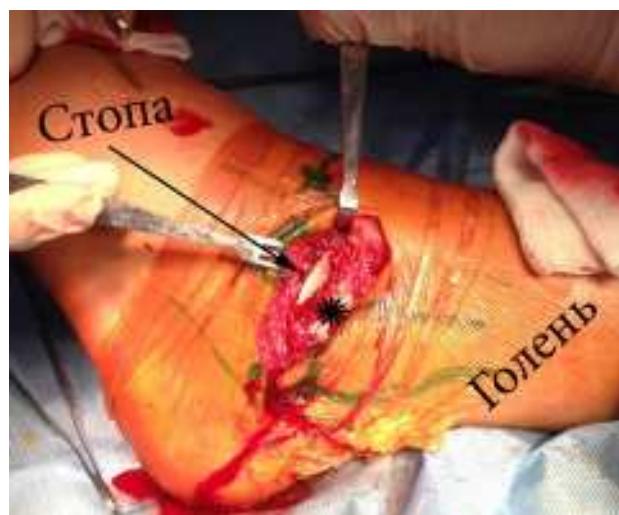


Рис. 5.24. Отрыв ПМТС от наружной лодыжки, пациент П., 33 года. Стрелкой указана дистальная кулья ПМТС, * – место отрыва ПМТС от наружной лодыжки.

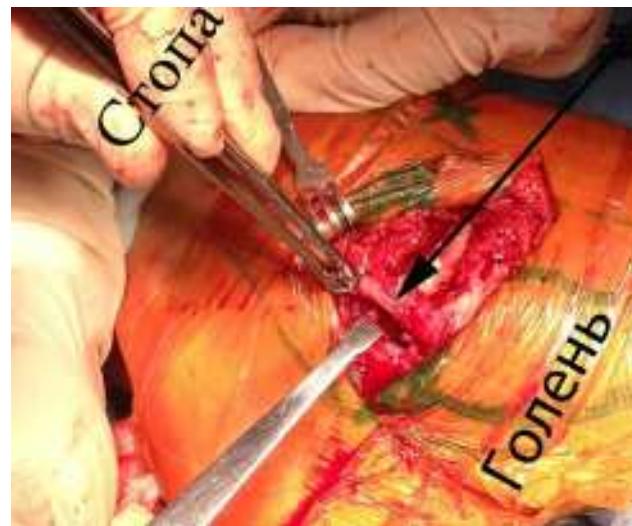


Рис. 5.25. Отрыв МПС от пятальной кости, пациент П., 33 года. Стрелкой указана МПС.

Выполнена рефиксация ПМТС к месту прикрепления на наружной лодыжке при помощи якорного фиксатора (рис. 5.26), рефиксация МПС к пятальной кости при помощи якорного фиксатора (рис. 5.27).

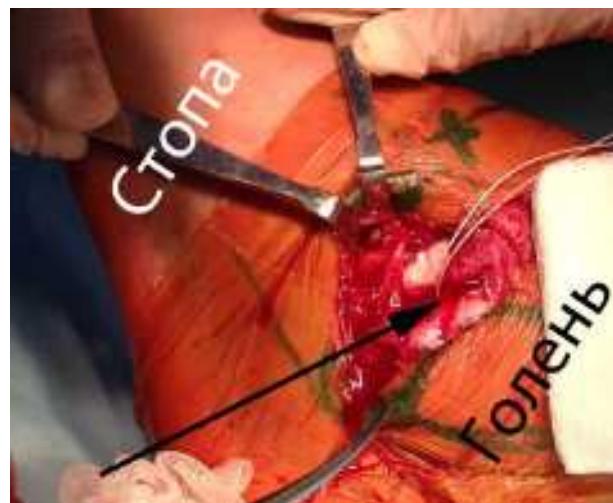


Рис. 5.26. Рефиксация ПМТС при помощи якорного фиксатора к наружной лодыжке, пациент П., 33 года. Стрелкой указано место введения якорного фиксатора.

На следующий день после операции разрешена ходьба на костылях без нагрузки на оперированную конечность. Иммобилизация оперированной конечности гипсовой шиной. Далее, с 7-х суток начинали активные и пассивные движения в голеностопном суставе до болевого порога.



Рис. 5.27. Культия МПС, которая прошита нитью (указано стрелкой), пациент П., 33 года.

С 3-й недели разрешена дозированная нагрузка до 30 % на оперированную конечность в специальной ортопедической обуви с постепенным ее увеличением до 60 % в течение 4-й недели.

Ходьба в повседневной обуви с полной нагрузкой на оперированную конечность разрешена с 5-й недели после операции (рис. 5.28).



Рис. 5.28. Рентгенограммы пациента П., 33 года, после рефиксации ПМТС и МПС при помощи якорных фиксаторов.

5.3 Сравнительный анализ исходов лечения в группе исследования и группе сравнения

Проведен анализ ранних и отдаленных исходов хирургического лечения пациентов в обеих группах. Ранние результаты в сроки до 6 недель были изучены нами у 30 пациентов группы исследования (88,2 %) и у 35 пациентов группы сравнения (89,7 %). Основным критерием в этот период была оценка болевого синдрома по ВАШ, оценка функции голеностопного сустава по шкале Ankle-Hindfoot Scale AOFAS в баллах и объем движений в голеностопном суставе.

Средняя оценка болевого синдрома по ВАШ представлена в табл. 5.5 и на рис. 5.29.

Таблица 5.5

Оценка болевого синдрома по ВАШ в баллах ($M \pm m$)

Вид вмешательства	1-й день	3-й день	7-й день	14-й день
Открытое восстановление (группа сравнения)	$7,8 \pm 0,7$	$6,2 \pm 0,4$	$4,5 \pm 0,5$	$3,1 \pm 0,7$
Артроскопия (группа исследования)	$5,1 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,4$	$0,4 \pm 0,1$
Различие	$2,7 \pm 0,6$ $p < 0,01$	$3,2 \pm 0,1$ $p < 0,01$	$3,2 \pm 0,1$ $p < 0,01$	$2,7 \pm 0,6$ $p < 0,01$

Мы видим, что при открытых методиках восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава уровень болевого синдрома по ВАШ статистически достоверно выше, начиная с первого дня послеоперационного периода, в отличие от артроскопических методик. И эта разница остается клинически значимой на протяжении первых двух недель после операции.

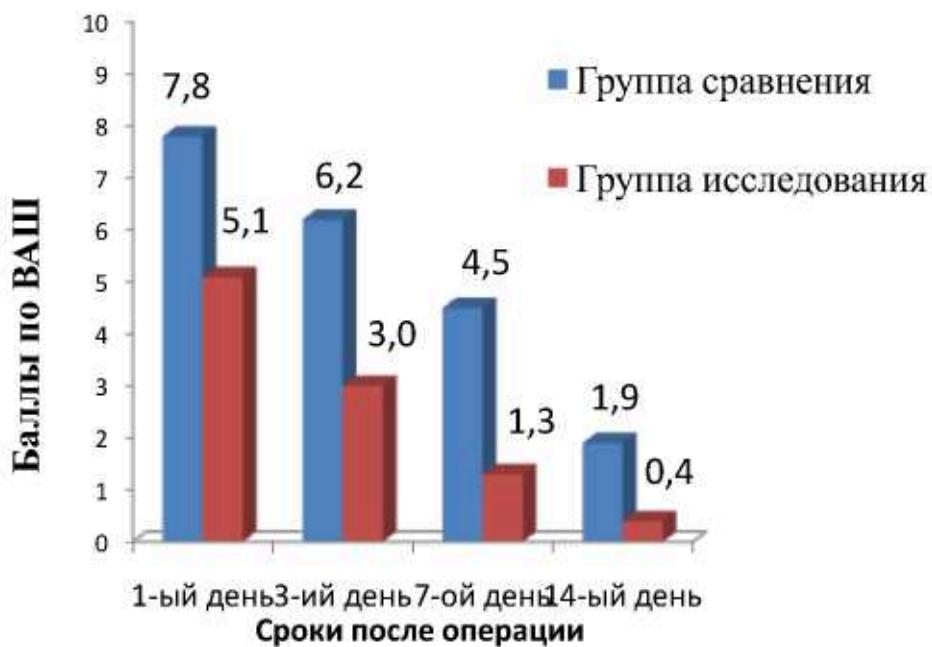


Рис. 5.29. Диаграмма распределения оценки болевого синдрома по ВАШ в послеоперационном периоде у больных группы исследования и сравнения.

Низкий уровень болевого синдрома у пациентов после артроскопического восстановления связок голеностопного сустава дал возможность начинать дозированную нагрузку на оперированную конечность (до 30 %) в специальной ортопедической обуви уже со 2-й недели после операции с постепенным ее увеличением до 60 % с 3-й недели с момента операции. Тогда как у пациентов после открытого восстановления связок из-за достаточно высокого уровня болевого синдрома дозированную нагрузку до 30 % начинали с 3-й недели с момента операции, с постепенным ее увеличением до 60 %, начиная с 4-й недели с момента операции.

Объем движений в голеностопном суставе измеряли у больных группы исследования и сравнения с помощью гониометра. В группе исследования активные и пассивные движения начинали с 3-го дня после операции. У пациентов группы сравнения активные и пассивные движения начинали лишь с 7 суток с момента операции. Оценивали полный объем движений в

голеностопном суставе (тыльное разгибание + подошвенное сгибание). Полученные данные представлены в табл. 5.6 и на рис. 5.30.

Таблица 5.6.

Средний объем движений в голеностопном суставе
(тыльное разгибание + подошвенное сгибание) у больных группы
исследования и сравнения в градусах ($M \pm m$)

	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день
Группа исследования	$37^\circ \pm 2,5^\circ$	$58^\circ \pm 2,0^\circ$	$64^\circ \pm 3,5^\circ$	$73^\circ \pm 2,0^\circ$
Группа сравнения	–	$33^\circ \pm 1,5^\circ$	$55^\circ \pm 2,5^\circ$	$65^\circ \pm 3,5^\circ$



Рис. 5.30. График изменения амплитуды движений в голеностопном суставе у больных группы исследования и сравнения.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что у пациентов группы исследования объем движений в голеностопном суставе к 14-у дню после операции восстанавливался практически полностью, тогда как у пациентов группы сравнения восстановление объема движений происходило к 21-у дню после операции. Необходимо отметить, что начало активных и пассивных движений в голеностопном суставе в группе сравнения начинали

позже (с 7-го дня), чем в группе исследования (с 3-го дня). Это связано с тем, что при открытых методиках дольше сохраняется отек мягких тканей в области послеоперационной раны и больше выражен болевой синдром. Более быстрое восстановление объема движений и менее выраженный болевой синдром у пациентов группы исследования дал возможность уже со 3-й недели давать дозированную нагрузку на оперированную конечность до 60 % в специальной ортопедической обуви. Тогда как у пациентов группы сравнения аналогичную дозированную нагрузку разрешали с 4-й недели после операции.

Функциональное состояние голеностопного сустава через 6 недель с момента операции оценивали по шкале, разработанной Американским ортопедическим обществом стопы и голеностопного сустава Ankle-Hindfoot Scale AOFAS (рис. 5.31).

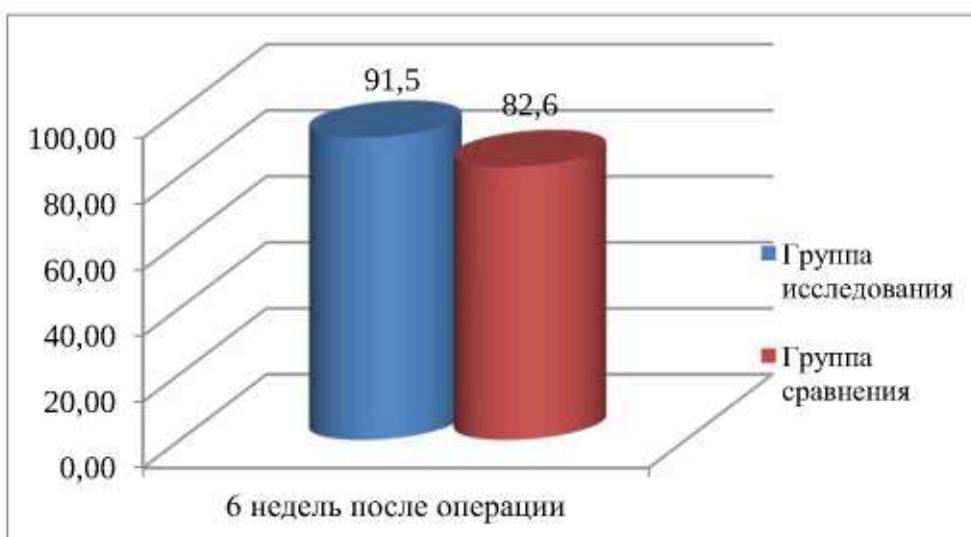


Рис. 5.31. Диаграмма оценки функционального состояния голеностопного сустава через 6 недель с момента операции по шкале Ankle-Hindfoot Scale AOFAS в баллах.

На рис. 5.31 мы видим, что через 6 недель с момента операции при открытых методиках восстановления связочного аппарата уровень функционального состояния голеностопного сустава по шкале Ankle-

Hindfoot Scale AOFAS статистически достоверно ниже, чем при артроскопических методиках ($P<0,001$).

Ранние результаты хирургического лечения пациентов группы исследования говорят о том, что малоинвазивная методика хирургического восстановления свежих повреждений латерального отдела голеностопного сустава под артроскопическим контролем дает возможность ускорить восстановление опороспособности в послеоперационном периоде по сравнению с открытыми методиками. Отдалённые результаты изучены у 22 пациентов группы исследования (64,7 %) и у 29 пациентов группы сравнения (74,3 %) в сроки от 6 до 15 мес. с момента выполнения операции.

Стабильность голеностопного сустава оценивали по результатам проведенных клинических тестов. Всем пациентам, явившимся в клинику на осмотр, проводили рентгенографию голеностопного сустава в стандартных проекциях.

У всех пациентов, пришедших на повторный осмотр в клинику, клинические тесты передней и боковой нестабильности были отрицательными. Анализ отдаленных клинических результатов лечения по восстановлению функции голеностопного сустава выполняли по системе оценки, разработанной Американским ортопедическим обществом стопы и голеностопного сустава (Ankle-Hindfoot Scale AOFAS) (Приложение А) [155]. Всем пациентам предлагали заполнить шкалу оценки функции голеностопного сустава Ankle-Hindfoot Scale AOFAS, при этом колонка с количеством баллов при заполнении шкалы оставалась пустой, где пациенты ставили соответствующие отметки. После подсчёта баллов каждый клинический случай относили к тому или иному результату лечения. Отличными результаты считали при количестве баллов по шкале 90-100, хорошими – 80-89, удовлетворительными – 70-79, неудовлетворительными – менее 70 баллов. В табл. 5.7 и на рис. 5.32 представлен анализ отдаленных результатов хирургического восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

У большинства больных группы исследования 77,3 % – 17 пациентов (доверительный интервал Р=0,997), отмечены отличные результаты лечения, в то время как у больных группы сравнения отличные результаты отмечены лишь в 62,1 % случаев – 18 пациентов (критерий различия относительно группы исследования Р<0,001).

Таблица 5.7

Анализ отдаленных результатов хирургического восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава по шкале Ankle-Hindfoot Scale AOFAS

Отдаленный результат лечения	Группа исследования		Группа сравнения	
	абс.	%	абс.	%
Отличный	17	77,3	18	62,1
Хороший	3	13,7	6	20,7
Удовлетворительный	1	4,5	3	10,3
Неудовлетворительный	1	4,5	2	6,9
Всего	22	100,0	29	100,0



Рис. 5.32. Диаграмма отдаленных результатов хирургического восстановления связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава.

Хорошие результаты отмечены у 13,7 % больных группы исследования – 3 пациента, и у 20,7 % – группы сравнения – 6 пациентов (критерий различия относительно группы исследования $P<0,001$). У 10,3 % больных группы сравнения – 3 пациента, отмечены удовлетворительные отдаленные результаты (критерий различия относительно группы исследования $P<0,001$), тогда как в группе исследования число больных с удовлетворительными результатами лечения составило лишь 4,5 % (1 пациент). Неудовлетворительные результаты лечения отмечены у 4,5 % пациентов группы исследования (1 пациент) и у 6,9 % больных группы сравнения (2 пациента). Причиной неудовлетворительного результата лечения пациента группы исследования мы считаем сопутствующее повреждение хряща таранной кости III степени по классификации A. Berndt и M. Harty [67]. Согласно этой классификации существует 4 степени повреждения хряща таранной кости: I степень – небольшой субхондральный компрессионный перелом; II степень – частичный отрыв костно-хрящевого фрагмента; III степень – полный отрыв костно-хрящевого фрагмента без смещения; IV степень – свободный костно-хрящевой фрагмент [67].

В группе сравнения причиной неудовлетворительных результатов лечения двух пациентов мы считаем наличие рентгенологических признаков артроза голеностопного сустава 2 стадии при осмотре через 1 год с момента операции. При этом признаков нестабильности голеностопного сустава выявлено не было. Возможно, причиной развития артроза голеностопного сустава послужило наличие у одного пациента сопутствующего повреждения медиальной лодыжки, а у другого пациента сопутствующего повреждения передней связки дистального межберцового синдесмоза.

Заключение к главе

В результате исследования сделали заключение о том, что всем пациентам с подтвержденным диагнозом свежего повреждения связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава необходимо

выполнять артроскопию голеностопного сустава для диагностики сопутствующей внутрисуставной патологии.

На основании артроскопической диагностики локализации повреждения связочных структур разработаны дифференциальные показания для восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем.

Исследование результатов лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава показало, что при восстановлении связок под артроскопическим контролем уровень болевого синдрома по ВАШ на протяжении 2 недель с момента операции был статистически достоверно ниже, чем у пациентов группы сравнения (0,4 и 1,9 баллов по ВАШ на 14-й день соответственно). Объем движений в голеностопном суставе у пациентов после реконструкции связок под артроскопическим контролем восстанавливался практически полностью к 14-у дню после операции ($64^\circ \pm 3,5^\circ$), тогда как у пациентов после открытого восстановления связок – к 21-у дню после операции ($65^\circ \pm 3,5^\circ$). Это, в свою очередь, позволило начинать более раннюю нагрузку на оперированную конечность в специальной ортопедической обуви у пациентов после восстановления связок голеностопного сустава под артроскопическим контролем.

Анализ результатов обследования пациентов обеих групп через 6 недель с момента операции показал, что при открытых методиках восстановления связочного аппарата уровень функционального состояния голеностопного сустава по шкале Ankle-Hindfoot Scale AOFAS статистически достоверно ниже, чем при артроскопических (82,6 и 91,5 баллов соответственно).

Анализ отдаленных результатов лечения показал, что удельный вес отличных и удовлетворительных результатов лечения достаточно высок (90,9 % в группе исследования, 82,5 % в группе сравнения), но у пациентов группы исследования удельный вес отличных и удовлетворительных

результатов статистически достоверно выше ($P<0,01$), чем в группе сравнения. Таким образом, строгое соблюдение показаний для открытого восстановления связок либо восстановления под артроскопическим контролем определяет высокий удельный вес отличных и хороших функциональных результатов лечения данной группы пациентов.

ВЫВОДЫ

1. При анализе состояние проблемы диагностики и лечения свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава становится понятным, что на сегодняшний день нет общепринятой схемы обследования данной категории пациентов, в результате чего такие повреждения в 20-40 % случаев не диагностируются в свежем периоде травмы, что приводит к развитию хронической нестабильности. В литературе нет четких показаний для консервативного либо оперативного лечения данной группы пациентов. При этом удельный все неудовлетворительных результатов консервативного лечения достаточно высок: от 27 % до 46 %. Функциональные результаты оперативного лечения также не всегда удовлетворяют хирургов: по данным литературы около 30 % пациентов не возвращаются к прежнему уровню физической активности, что связано с травматичностью оперативного вмешательства. Все это привело к широкому внедрению артроскопии при патологии голеностопного сустава. Однако хирургия связочного аппарата голеностопного сустава остановилась лишь на вспомогательной функции артроскопии для диагностики внутрисуставной патологии перед проведением артrotомии. Имеются единичные сообщения о восстановлении связочного аппарата голеностопного сустава под артроскопическим контролем. Отсутствие четких показаний для восстановления связок под артроскопическим контролем, недостаток литературных данных по отдаленным результатам, отсутствие биомеханических исследований прочности методик восстановления связок под артроскопическим контролем и небольшое число пациентов, которые подвергались данному хирургическому вмешательству, предполагает дальнейшие исследования эффективности данной операции.

2. В результате исследования обосновано применение двухэтапного обследования пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава. Определена диагностическая

значимость клинико-рентгенологических признаков передне-латеральной нестабильности голеностопного сустава. Установлено, что сочетание локальной болезненности при пальпации в проекции поврежденных связок, наличия выраженной периартикулярной гематомы в латеральном отделе голеностопного сустава и положительных тестов передней и боковой нестабильности через 12-14 дней с момента травмы в 86,5 % случаев свидетельствует о повреждении связок латерального отдела голеностопного сустава. Предложена схема диагностики свежих повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава, которая позволяет определить дифференцированные показания для хирургического и консервативного лечения данной группы пациентов.

3. Проведенное топографо-анатомическое экспериментальное исследование представило новые данные количественной анатомии взаиморасположения латеральной лодыжки, связок латерального отдела голеностопного сустава с поверхностным малоберцовым и икроножным нервами, что позволило определить безопасные зоны для восстановления связок латерального отдела голеностопного сустава при помощи шва под артроскопическим контролем. Безопасная зона для проведения шва передней малоберцово-таранной связки под артроскопическим контролем расположена на 10 мм проксимальнее верхушки латеральной лодыжки на протяжении 15 мм кпереди от ее переднего края (по направлению к поверхностному малоберцовому нерву), а при шве малоберцово- пятонной связки безопасная зона идет книзу и несколько кзади от верхушки латеральной лодыжки на протяжении 9 мм (по направлению к икроножному нерву).

4. Изучение прочности восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово- пятонной связок методами, применяемыми при артроскопии голеностопного сустава показало, что прочность восстановления передней малоберцово-таранной связки при помощи П-образного шва составила $83,7 \pm 6,1$ N, а с использованием якорного фиксатора – $88,1 \pm 12,7$ N, что по своим прочностным характеристикам не уступает открытой методике

Brostrom (68,2 N). Это позволяет в раннем послеоперационном периоде применять протокол реабилитации, используемый после открытого восстановления связочных структур по методике Brostrom: ранняя нагрузку в специальной ортопедической обуви с исключением инверсионного стресса.

5. На основании артроскопической диагностики локализации повреждения связочных структур были разработаны дифференциальные показания для восстановления передней малоберцово-таранной и малоберцово-пяточной связок под артроскопическим контролем: а) проксимальные отрывы передней малоберцово-таранной связки от наружной лодыжки; б) проксимальные отрывы малоберцово-пяточной связки от наружной лодыжки; в) срединные разрывы передней малоберцово-таранной связки; г) срединные разрывы малоберцово-пяточной связки.

6. Сравнительный анализ результатов лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава показал, что в группе исследования уровень болевого синдрома по ВАШ на протяжении 2 недель с момента операции был статистически достоверно ниже, чем у пациентов группы сравнения (0,4 и 1,9 баллов по ВАШ на 14-й день соответственно). Объем движений в голеностопном суставе у пациентов группы исследования восстанавливался практически полностью к 14-у дню после операции ($64^\circ \pm 3,5^\circ$), тогда как у пациентов группы сравнения – к 21-у дню после операции ($65^\circ \pm 3,5^\circ$). Уровень функционального состояния голеностопного сустава по шкале AOFAS через 6 недель с момента операции в группе исследования был статистически достоверно выше, чем в группе сравнения (91,5 и 82,6 баллов соответственно). Анализ отдаленных результатов лечения пациентов со свежими повреждениями связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава показал, что строгое соблюдение показаний для артроскопического восстановления связок определяет высокий удельный вес отличных и хороших функциональных результатов, достигающих 90,9 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов А. Ж. Диагностика и лечение свежих повреждений сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / А. Ж. Абдрахманов. – Караганда, 1974. – 20 с.
2. Анкин Л. Н. К вопросу о дифференциальной диагностике и лечении разрывов и растяжений связочного аппарата голеностопного сустава : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Л. Н. Анкин. – Архангельск, 1969. – 26 с.
3. Архипов С. В. Современные аспекты лечения посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава / С. В. Архипов, А. В. Лычагин // Вестн. травматологии и ортопедии. – 2000. – № 4. – С. 64–67.
4. Бабич Б. К. Травматические вывихи и переломы (механизм, клиника, лечение) / Б. К. Бабич. – К. : Здоровье, 1968. – 458 с.
5. Баднин И. А. Охрана труда и здоровья артистов балета / И. А. Баднин. – М. : Медицина, 1987. – 207 с.
6. Балакина В. С. Некоторые особенности механизма пронационных переломов нижнего суставного конца костей голени / В. С. Балакина, М. Б. Каплан // Материалы обл. науч.-практ. конф. хирургов и травматологов-ортопедов. – Тула, 1968. – С. 20–22.
7. Банкиров В. Ф. Возникновение и лечение травм у спортсменов / В. Ф. Банкиров, – М.: ФиС, 1981. – 224 с.
8. Бондаренко П. В. Исходы лечения и состояние трудоспособности больных с переломовывихами голеностопного сустава : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / П. В. Бондаренко. – М., 1978. – 16 с.
9. Борзяк Э. И. Анатомия человека / Э. И. Борзяк. – М. : Медицина, 1986. – 288 с.

10. Вадаккадат М. К. Классификации переломов лодыжек: взгляд на пороге XXI века : (обзор лит.) / М. К. Вадаккадат, В. Н. Кулыгин, С. Е. Львов // Травматология и ортопедия России. – 2003. – № 1. – С. 59–66.
11. Вайнштейн В. Г. Деформирующий артроз голеностопного сустава, развившийся после его повреждения / В. Г. Вайнштейн // Артрозы крупных суставов. – Л., 1977. – С. 114–127.
12. Витензон А. С. Биомеханические закономерности компенсации двигательных нарушений при патологической ходьбе / А. С. Витензон // Протезирование и протезостроение. – М. : ЦНИИП, 1980. – Вып. 55. – С. 41–45.
13. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М. : Практика, 1999. – 460 с.
14. Гурьев В. Н. Консервативное и оперативное лечение повреждений голеностопного сустава / В. Н. Гурьев. – М. : Медицина, 1971. – 162 с.
15. Евсеев В. И. Биомеханические обоснования клиники, диагностики и лечения тяжелых повреждений голеностопного сустава : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. И. Евсеев. – Казань, 1975. – 26 с.
16. Заварзин А. А. Руководство по гистологии / А. А. Заварзин. – изд. 7-е. – Л. : Медгиз, 1954. – 700 с.
17. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аврунин, В. Н. Селуянов. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 144 с.
18. Коваленко В. П. Остеоартроз : практическое руководство / В. П. Коваленко, О. П. Боршкевич. – К. : Морион, 2003. – 448 с.
19. Кованов В. В. Оперативная хирургия и топографическая анатомия / В. В. Кованов. – М. : Медицина, 1995. – 400 с.
20. Кодиров М. Ф. Хирургические методы лечения повреждений голеностопного сустава, осложненные разрывом межберцового синдесмоза : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / М. Ф. Кодиров. – Ташкент, 2004. – 22 с.

21. Колесников Ю. Л. Разрывы наружных связок голеностопного сустава / Ю. Л. Колесников // Вестн. хирургии им. Грекова. – 1970. – Т. 105, № 2. – С. 113–114.
22. Корж Н. А. О лечебной тактике при свежих повреждениях голеностопного сустава / Н. А. Корж, Е. М. Мателенок, В. В. Бурлака // Ортопедия, травматология и протезирование – 2004. – № 1. – С. 6–12.
23. Корзун О.А. Хирургическое лечение переломов лодыжек с подвывихом и вывихом стопы : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / О. А. Корзун. – Минск, 2008. – 22 с.
24. Крапивный В. Ф. Клинико-анатомические особенности переломов лодыжек : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. Ф. Крапивный. – Харьков, 1960. – 16 с.
25. Крупко И. Л. Переломы области голеностопного сустава и их лечение / И. Л. Крупко, Ю. И. Глебов. – Л. : Медицина, 1972. – 159 с.
26. Маркс В. О. Ортопедическая диагностика / В. О. Маркс – Минск : Наука и техника, 1978. – 511 с.
27. Меллер Т. Б. Карманный атлас рентгенологической анатомии / Т. Б. Меллер, Э. Райф. – М. : БИНОМ, 2007. – 372 с.
28. Миронова З. С. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов / З. С. Миронова, Р. И. Меркулова, Е. В. Богуцкая. – М. : 1982. – 95 с.
29. Петров Г. Т. Повреждение связочного аппарата голеностопного сустава, и его лечение : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Г. Т. Петров. – Л., 1952. – 18 с.
30. Психологические методы количественной оценки боли / В. В. Кузьменко, В. А. Фокин, Е. Р. Маттис [и др.] // Сов. медицина. – 1986. – № 10. – С. 44–48.
31. Роен Й. В. Большой атлас по анатомии / Й. В. Роен, Й. Йокочи, Э. Лютьен-Дреколл. – М. : Астрель, 2003. – 500 с.

32. Симон Р. Р. Неотложная ортопедия. Конечности / Р. Р. Симон, С. Дж. Кенигскнхт. – М. : Медицина, 1998. – 622 с.
33. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека / Р. Д. Синельников. – М. : Медгиз, 1952. – Т. 1. – 540 с.
34. Стоянов А. В. Хирургическое лечение больных с застарелыми пронациоными подвывихами в голеностопном суставе : дис. ... канд. мед. наук / А. В. Стоянов. – СПб., 2005. – 145 с.
35. Стрелков Р. Б. Экспресс метод статистической обработки экспериментальных клинических данных / Р. Б. Стрелков. – М. : 2-й МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова, 1986. – 86 с.
36. Тихов П. И. Заболевания голеностопного сустава и стопы / П. И. Тихов // Русская хирургия. – СПб, 1909. – 164 с.
37. Тонков В. Н. Учебник нормальной анатомии человека / В. Н. Тонков. – Л. : Медгиз, 1953. – 457 с.
38. Тяжелов А. А. Лечение и профилактика застарелых повреждений голеностопного сустава : дис. ... канд. мед. наук / А. А. Тяжелов. – Х., 1987. – 210 с.
39. Тяжелов А. А. Роль мягкотканых структур в стабилизации голеностопного сустава / А. А. Тяжелов, Л. Д. Гончарова // Літопис травматології та ортопедії. – 2008. – № 142. – С. 154–157.
40. Тяжелов В. В. Анатомо-биомеханические особенности голеностопного сустава / В. В. Тяжелов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2003. – № 3. – С. 42–45.
41. Харклесс Л. Б. Секреты голеностопного сустава и стопы : пер. с англ. / Л. Б. Харклесс, К. Фелдер-Джонсон. – М. : Бином, 2007. – 320 с.
42. Чаклин В. Д. Ортопедия / В. Д. Чаклин. – М. : Медгиз, 1957. – Кн. 2. –797 с.
43. Чеміріс А. Й. Оперативне та відновне лікування хворих з гострими ушкодженнями сумково-зв'язкового апарату голілковостопного суглоба /

А. Й. Чеміріс, Ю. М. Нерянов, А. В. Кудієвський // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2003. – № 4. – С. 118–122.

44. Шпаковский Д. Ф. Повреждения голеностопного сустава при подвертывании стопы внутрь : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Д. Ф. Шпаковский. – Л., 1960. – 21 с.

45. A six-degrees-of-freedom instrumented linkage for measuring the flexibility characteristics of the ankle joint complex / S. Siegler, S. Lapointe, R. Nobileini [et al.] // J. Biomech. – 1996. – Vol. 29 (7). – P. 943–947.

46. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports / D. T. Fong, Y. Hong, L. K. Chan [et al.] // Sports Med. – 2007. – Vol. 37. – P. 73–94.

47. Acute lateral ankle sprains in track and field athletes: an expanded classification / N. Malliaropoulos, E. Papacostas, A. Papalada [et al.] // Foot Ankle Clin. – 2006. – Vol. 11. – P. 497–507.

48. Ahlgren O. Reconstruction for lateral ligament injuries of the ankle / O. Ahlgren, S. Larsson // J. Bone Joint Surg. Br. – 1989. – Vol. 71. – P. 300–303.

49. All-inside arthroscopic lateral collateral ligament repair for ankle instability with a knotless suture anchor technique / J. Vega, P. Golanó, A. Pellegrino [et al.] // Foot Ankle Int. – 2013. – Vol. 34 (12). – P. 1701–1709.

50. Anatomical reconstruction for chronic lateral ankle instability in the high-demand athlete: Functional outcomes after the modified Brostrom repair using suture anchors / X. Li, H. Killie, P. Guerrero [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2009. – Vol. 37. – P. 488–494.

51. Anatomical variations in the course of the superficial peroneal nerve / D. P. Adkison, M. J. Bosse, D. R. Gaccione [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 1991. – Vol. 73 (1). – P. 112–114.

52. Anterior drawer test for acute anterior talofibular ligament injuries of the ankle. How much load should be applied during the test? / H. Tohyama, K. Yasuda, Y. Ohkoshi [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2003. – Vol. 31 (2). – P. 226–232.

53. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair for chronic ankle instability with a suture anchor technique / E. S. Kim, K. T. Lee, J. S. Park [et al.] // Orthopedics. – 2011. – Vol. 34 (4). – P. 34–38.
54. Arthroscopic assessment for intra-articular disorders in residual ankle disability after sprain / M. Takao, Y. Uchio, K. Naito [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2005. – Vol. 33 (5). – P. 686–692.
55. Arthroscopic Excision of Posterior Ankle Bony Impingement for Early Return to the Field: Short-term Results / H. Noguchi, Y. Ishii, M. Takeda [et al.] // Foot Ankle Int. – 2010. – Vol. 31 (5). – P. 398–403.
56. Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results / R. D. Ferkel, R. M. Zanotti, G. A. Komenda [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2008. – Vol. 36 (9). – P. 1750–1762.
57. Arthroscopy of the upper ankle joint. List of indications from the literature - realistic expectations - complications // J. Jerosch, T. Schneider, J.M. Strauss [et al.] // Unfallchirurg. – 1993. – Vol. 96. – P. 82–87.
58. Assessment of ankle-subtalar-joint-complex laxity using an instrumented ankle arthrometer: An experimental cadaveric investigation / J. E. Kovaleski, J. Hollis, R. J. Heitman [et al.] // J. Athl. Train. – 2002. – Vol. 37 (4). – P. 467–474.
59. Associated injuries found in chronic lateral instability / B. F. DiGiovanni, C. J. Fraga, B. E. Cohen [et al.] // Foot Ankle Int. – 2000. – Vol. 21. – P. 809–815.
60. ATFL elongation after Brostrom procedure: a biomechanical investigation / K. L. Kirk, J. T. Campbell, B. G. Guyton [et al.] // Foot Ankle Int. – 2008. – Vol. 29. – P. 1126–1130.
61. Bahr R. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport / R. Bahr, T. Krosshaug // Br. J. of Sports Medicine. – 2005. – Vol. 39 (6). – P. 324–329.
62. Barker H. B. Ankle injury risk factors in sports / H. B. Barker, B. D. Beynnon, P. A. Renstrom // Sports Med. – 1997. – Vol. 23. – P. 69–74.

63. Barnett C. N. The axis of rotation at the ankle joint in man. Its influence upon the form of the talus and the mobility of the fibula / C. N. Barnett, J. R. Napier // J. Anat. – 1952. – Vol. 86 (pt. 1). – P. 1–9.
64. Bell S. J. Twenty-six-year results after Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability / S. J. Bell, T. S. Mologne, D. F. Sitler // Am. J. Sports Med. – 2006. – Vol. 34. – P. 975–978.
65. Bencardino J. MR imaging in sports injuries of the foot and ankle / J. Bencardino, Z. S. Rosenberg, E. Delfaut // Magn. Reson Imaging Clin. N. Am. – 1999. – Vol. 7. – P. 131–149.
66. Bennett W. F. Lateral ankle sprains. Pt. I : Anatomy, biomechanics, diagnosis, and natural history / W. F. Bennett // Orthopaedic Rev. – 1994. – Vol. 23 (5). – P. 381–387.
67. Berndt A. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus / A. Berndt, M. Harty // J. Bone Joint Surg. – 1959. – Vol. 41-A. – P. 988–1020.
68. Beumer A. Clinical diagnosis of syndesmotic ankle instability: evaluation of stress tests behind the curtains / A. Beumer, B. A. Swierstra, P. G. Mulder // Acta Orthop. Scand. – 2002. – Vol. 73 (6). – P. 667–669.
69. Biomechanical analysis of the ankle anterior drawer test for anterior talofibular ligament injuries / H. Tohyama, B. D. Beynnon, P. A. Renstrom [et al.] // J. Orthop. Res. – 1995. – Vol. 13 . – P. 609–614.
70. Biomechanical characteristics of human ankle ligaments / D. E. Attarian, H. J. McCrackin, D. P. DeVito [et al.] // Foot Ankle. – 1985. – Vol. 2. – P. 54–58.
71. Biomechanical evaluation against calcaneofibular ligament repair in the brostrom procedure: A cadaveric study / K. T. Lee, J. I. Lee, K. S. Sung [et al.] // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2008. – Vol. 16 (8). – P. 781–786.
72. Biomechanics of ankle ligament reconstruction: An in vitro comparison of the Brostrom repair, Watson-Jones Reconstruction, and a new anatomic reconstruction technique / R. Bahr, F. Pena, J. Shine [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1997. – Vol. 25. – P. 424–432.

73. Biomechanics of supination ankle sprain - a case report of an accidental injury event in laboratory / D. T. P. Fong, Y. Hong, Y. Shima [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2009. – Vol. 37 (4). – P. 822–827.
74. Bonnin M. Arthroscopy of the ankle: analysis of results and indications on a series of 75 cases / M. Bonnin, M. Bouysset // Foot Ankle Int. – 1999. – Vol. 20. – P. 744–751.
75. Breitenseher M. J. Acute ankle injuries / M. J. Breitenseher // Radiologe. – 1999. – Vol. 39. – P. 16–24.
76. Broström L. Sprained ankles. I : Anatomic lesions in recent sprains / L. Brostrom // Acta Chir. Scand. – 1964. – Vol. 128. – P. 483–495.
77. Brostrom L. Sprained ankles. V : Treatment and prognosis in recent ligament ruptures / L. Brostrom // Acta Chir. Scand. – 1966. – Vol. 132. – P. 537–550.
78. Brostrom L. Sprained ankles. VI : Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures / L. Brostrom // Acta Chir. Scand. – 1966. – Vol. 243. – P. 551–565.
79. Burks R. T. Anatomy of the lateral ankle ligaments / R. T. Burks, J. Morgan // Am. J. Sports Med. – 1994. – Vol. 22. – P. 72–77.
80. Campbell S. E. MR imaging of ankle inversion injuries / S. E. Campbell, M. Warner // Magn. Reson Imaging Clin. N Am. – 2008. – Vol. 16. – P. 1–18.
81. Cardone B. W. MRI of injury to the lateral collateral ligamentous complex of the ankle / B. W. Cardone, S. J. Erickson, B. D. Den Hartog // J. Comput. Assist Tomogr. – 1993. – Vol. 17. – P. 102–107.
82. Castaing J. Entorses de la cheville in-teret de l'etude de la stabilite dans le plan sagnittal pour le diagnostic de grarite / J. Castaing, J. Delplace // Rev. Chir. Orthop. – 1972. – Vol. 58. – P.51–57.
83. Changes in the flexibility char-acteristics of the ankle complex due to damage to the lateral collateral ligaments. An in vitro and in vivo study / S. J. Lapointe, S. Siegler, H. Hillstrom [et al.] // J. Orthop. Res. – 1997. – Vol. 15. – P. 331–341.

84. Cheung Y. MR imaging of ligamentous abnormalities of the ankle and foot / Y. Cheung, Z. S. Rosenberg // Magn. Reson Imaging Clin. N. Am. – 2001. – Vol. 9. – P. 507–531.
85. Childs S. Acute ankle injury / S. Childs. // Lippincott's Primary Care Practice. – 1999. – Vol. 3 (4). – P. 428–437.
86. Christensen J. C. Evaluation of ankle ligamentous insufficiency using the Telos ankle stress apparatus / J. C. Christensen, G. L. Dockery, J. M. Schuberth // J. Am. Pod. Med. Assoc. – 1986. – Vol. 76. – P. 527 –531.
87. Chronic lateral ankle instability: The effect of intra-articular lesions on clinical outcome / W. J. Choi, J. W. Lee, S. H. Han [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2008. – Vol. 36. – P. 2167–2172.
88. Clinical evaluation of a dynamic test for lateral ankle ligament laxity / J. S. de Vries, G. M. Kerkhoffs, C. N. van Dijk [et al.] // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2010. – Vol. (5). – P. 628–633.
89. Clinical evaluation of the modified Brostrom Evans procedure to restore ankle stability / P. Girard, R. B. Anderson, W. H. Davis [et al.] // Foot Ankle Int. – 1999. – Vol. 20. – P. 246–252.
90. Clinical examination and magnetic resonance imaging in the assessment of ankle sprains treated with an orthosis / C. De Simoni, H. H. Wetz, M. Zanetti [et al.] // Foot Ankle Int. – 1996. – Vol. 17. – P. 177–182.
91. Close J. R. Some application of the functional anatomy of the ankle joint / J. R. Close // J. Bone Jt. Surg. –1956. – Vol. 38-A, № 4. – P. 761–781.
92. Combination of modified Broström procedure with ankle arthroscopy for chronic ankle instability accompanied by intra-articular symptoms / Y. Hua, S. Chen, Y. Li [et al.] // Arthroscopy. – 2010. – Vol. 26 (4). – P. 524–528.
93. Comparison of bone tunnel and suture anchor techniques in the modified Broström procedure for chronic lateral ankle instability / C. Y. Hu, K. B. Lee, E. K. Song [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2013. – Vol. 41 (8). – P. 1877–1884.

94. Comparison of two anatomic reconstructions for chronic lateral instability of the ankle joint / J. Karlsson, B.I. Eriksson, T. Bergsten [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1997. – Vol. 25. – P. 48–53.
95. Corte-Real N. M. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability / N. M. Corte-Real, R. M. Moreira // Foot Ankle Int. – 2009. – Vol. 30 (3). – P. 213–217.
96. Cottom J. M. The "all inside" arthroscopic Broström procedure: a prospective study of 40 consecutive patients / J. M. Cottom, B. B. Rigby // J. Foot Ankle Surg. – 2013. – Vol. 52 (5). – P. 568–574.
97. Cox J. S. "Normal" talar tilt angle / J. S. Cox, T. F. Hewes // Clin. Orthop. – 1979. – Vol. 140. – P. 37–41.
98. Daniel T. P. Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports / T. P. Daniel, Y. Y. C. Fong, M. Kam-Ming // Sports Med. Arthrosc. Rehabil. Ther. Technol. – 2009. – P. 1–14.
99. Dehne E. Die klinik der frischen und habituellen adduktion-supinations distorsion des fusses / E. Dehne // Deutsche Zeitschrift fur Chirurgie. – 1933. – Bd. 242. – S. 40–61.
100. Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm / H. Polzer, K. G. Kanz, W. C. Prall [et al.] // Orthop. Rev. – 2012. – Vol. 4 (1). – P. e5.
101. Diagnosis of lateral ankle ligament injuries: comparison between talar tilt, MRI and operative findings in 112 athletes / C. Gaebler, C. Kukla, M. J. Breitenseher [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 1997. – Vol. 68. – P. 286–290.
102. Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint: physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma / C. N. van Dijk, B. W. Mol, L. S. Lim [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 1996. – Vol. 67 (6). – P. 566–570.
103. DiGiovanni B. F. Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete / B. F. DiGiovanni, G. Partal, J. F. Baumhauer // Clin. in Sports Med. – 2004. – Vol. 23 (1). – P. 1–19.

104. Does a positive ankle stress test indicate the need for operative treatment after lateral malleolus fracture? A preliminary report / K. J. Koval, K. A. Egol, Y. Cheung [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2007. – Vol. 21 (7). – P. 449–455.
105. Driscoll H. L. Contact characteristics of the ankle joint / H. L. Driscoll, J. C Christensen, A. F. Tencer // J. Am. Podiatr. Med. Assn. – 1994. – Vol. 84, № 10. – P. 491–498.
106. Effects of lateral ligament sectioning on the stability of the ankle and subtalar joint / S. I. Ringleb, A. Dhakal, C. D. Anderson [et al.] // J. Orthop. Res. – 2011. – Vol. 29 (10). – P. 1459–1464.
107. Evaluation of a modified Broström-Gould procedure for treatment of chronic lateral ankle instability: A retrospective study with critical analysis of outcome scoring / Y. Buerer, M. Winkler, A. Burn [et al.] // Foot Ankle Surg. – 2013. – Vol. 19 (1). – P. 36–41.
108. Examination of the sprained ankle: Anterior drawer test or arthrography? / S. Lahde, M. Putkonen, J. Puranen [et al.] // Eur. J. Radiol. – 1988. – Vol. 8. – P. 255–257.
109. Ferkel R. D. Chronic lateral instability: Arthroscopic findings and long-term results / R. D. Ferkel, R. N. Chams // Foot Ankle Int. – 2007. – Vol. 28. – P. 24–31.
110. Ferkel R. D. Complications in foot and ankle arthroscopy / R. D. Ferkel, H. N. Small, J. E. Gittins // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2001. – Vol. 391. – P. 89–104.
111. Ferkel R. D. Neurological complications of ankle arthroscopy / R. D. Ferkel, D. D. Heath, J. F. Guhl // Arthroscopy. – 1996. – Vol. 12. – P. 200–208.
112. Ferran N. A. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex / N. A. Ferran, N. Maffulli // Foot Ankle Clin. – 2006. – Vol. 11. – P. 659–62.

113. Foot and Ankle research priority: report from the research council of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society / C. L. Saltzman, R. T. Domsic, J. F. Baumhauer [et al.] // *Foot Ankle Int.* – 1997. – Vol. 18, № 7. – P. 447–448.
114. Frank C. B. Ligament structure, physiology and function / C. B. Frank // *J. Musculoskel Neuron Interact.* – 2004. – Vol. 4 (2). – P. 199–201.
115. Frank C. B. Optimization of the biology of soft tissue repair / C. B. Frank // *J. of Science and Med. in Sport.* – 1999. – Vol. 2 (3). – P. 190–210.
116. Freeman M. A. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle / M. A. Freeman // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1965. – Vol. 47. – P. 669–770.
117. Function of anterior talofibular and calcaneofibular ligaments during in-vivo motion of the ankle joint complex / R. J. Asla, M. Kozánek, L. Wan [et al.] // *J. Orthop. Surg. Res.* – 2009. – Vol. 4. – P. 7.
118. Functional treatments for acute ruptures of the lateral ankle ligament: a systematic review / G. M. Kerkhoffs, P. A. Struijs, R. K. Marti [et al.] // *Acta Orthop. Scand.* – 2003. – Vol. 74. – P. 69–77.
119. Garrick J. G. The epidemiology of foot and ankle injuries in sports / J. G. Garrick, R. K. Requa // *Clin. in Sports Med.* – 1988. – Vol. 7 (1). – P. 29–36.
120. Garrick J. G. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains / J. G. Garrick // *Am. J. Sports Med.* – 1977. – Vol. 2. – P. 241–242.
121. Giza E. Arthroscopic suture anchor repair of the lateral ligament ankle complex: a cadaveric study / E. Giza, E. C. Shin, S. E. Wong // *Am. J. Sports Med.* – 2013. – Vol. 41 (11). – P. 2567–2572.
122. Glasgow M. Instability of the ankle after injury to the lateral ligament / M. Glasgow, A. Jackson, A. M. Jamieson // *J. Bone Joint Surg.* – 1980. – Vol. 62 B. – P. 196–200.
123. Gould N. Early and late repair of the lateral ligament of the ankle / N. Gould, D. Seligson, J. Gassman // *Foot Ankle.* – 1980. – Vol. 1. – P. 84–89.

124. Hachenbruch W. Differential diagnosis of ruptures of the lateral ligaments of the ankle joint / W. Hachenbruch, B. Noessberger, H. Debrunner // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1979. – Vol. 93 (4). – P. 293–301.
125. Hamilton W. C. Sprained ankles in ballet dancers / W. C. Hamilton // Foot Ankle. – 1982. – Vol. 3. – P. 99–102.
126. Hansson C. J. Arthographic studies of the ankle joint / C. J. Hansson // Acta Radiol. – 1941. – Vol. X22. – P. 281–284.
127. Harmon K. G. The ankle examination. Primary Care Clinics in Office / K. G. Harmon // Practice. – 2004. – Vol. 31 (4). – P. 1025–1037.
128. Harrington K. D. Degenerative arthritis of the ankle secondary to longstanding lateral ligament instability / H. D. Harrington // J. Bone Joint Surg. Am. – 1979. – Vol. 61. – P. 354–361.
129. Hawkins R. B. Arthroscopic approach to lateral ankle instability / R. B. Hawkins, R. D. Ferkel // Arthroscopic Surgery: The Ankle and Foot. – Philadelphia : Lippincott- Raven, 1996. – P. 348.
130. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and patho-physiology of lateral ankle instability / J. Hertel // J. of Athletic Training. – 2002. – Vol. 37 (4). – P. 364–375.
131. Hockenbury R. T. Evaluation and treatment of ankle sprains: Clinical recommendations for a positive outcome / R. T. Hockenbury, G. J. Sammarco // Physician and Sports Med. – 2001. – Vol. 29 (2). – P. 54–57.
132. Holsbeeck M. Musculoskeletal Ultrasound / M. Holsbeeck, H. Joseph. – 2 ed. – Mosby, 2001. – 327 p.
133. Hoppenfeld S. Surgical Exposures in Orthopaedics / S. Hoppenfeld, P. De Boer. – Philadelphia : Lippincott, 1994. – 367 p.
134. Hubbard T. J. Ligament laxity following inversion injury with and without chronic ankle instability / T. J. Hubbard // Foot Ankle Int. – 2008. – Vol. 29 (3). – P. 305–311.
135. Hubbard T. J. Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle / T. J. Hubbard, T. W. Kaminski, R. A. Vander Griend // Med. Sci. Sports Exerc. – 2004. – Vol. 36 (5). – P. 760–766.

136. Huene D. B. Operative anatomy of nerves encountered in the lateral approach to the distal part of the fibula / D. B. Huene, W. P. Bunnell // J. Bone Joint Surg. Am. – 1995. – Vol. 77 (7). – P. 1021–1024.
137. Hutton P. A. Ankle lesions / Hutton P. A. // Ligament Injuries and Their Treatment / ed. D. H. R. Jenkins. – Rockville : Aspen Publication, 1985. – P. 95–111.
138. In vivo measurement of instability of the ankle / I. Taga, K. Shino, M. Inoue [et al.] // Trans. Orthop. Res. Soc. – 1992. – Vol. 17. – P. 470.
139. Incidence and clinical significance of bone bruises after supination injury of the ankle. A double-blind, prospective study / V. Alanen, S. Taimela, J. Kinnunen [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 1998. – Vol. 80. – P. 513–515.
140. Injuries of the lateral collateral ligaments of the ankle: assessment with MR imaging / K. F. Kreitner, A. Ferber, P. Grebe [et a.] // Eur. Radiol. – 1999. – Vol. 9. – P. 519–524.
141. Injury of the tibiofibular syndesmosis: value of MR imaging for diagnosis / K. Oae, M. Takao, K. Naito [et al.] // Radiology. – 2003. – Vol. 227. – P. 155–161.
142. Jackson D. W. Ankle sprains in young athletes. Relation of severity and disability / D. W. Jackson, R. L. Ashley, J. W. Powell // Clin. Orthop. – 1974. – Vol. 101. – P. 201–215.
143. Jacobson J. A. Musculoskeletal sonography and MR imaging. A role for both imaging methods / J. A. Jacobson // Radiol. Clin. North Am. – 1999. – Vol. 37. – P. 713–735.
144. Jeys L. Bone anchors or interference screws? A biomechanical evaluation for autograft ankle stabilization / L. Jeys, S. Korrosis, T. Stewart // Am. J. Sports Med. – 2004. – Vol. 32 (7). – P. 1651–1659.
145. Johnson E. E. The contribution of the anterior talofibular ligament to ankle laxity / E. E. Johnson, K. L. Markolf // J. Bone Joint Surg. – 1983. – Vol. 65A. – P. 81– 88.
146. Jones M. H. Acute Treatment of Inversion Ankle Sprains: Immobilization versus Functional Treatment / M. H. Jones, A. S. Amendola // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2007. – Vol. 455. – P. 169–172.

147. Kaikkonen A. A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries / A. Kaikkonen, P. Kannus, M. Jarvinen // Am. J. Sports Med. – 1994. – Vol. 22. – P. 462–469.
148. Kaikkonen A. Surgery versus functional treatment in ankle ligament tears. A prospective study / A. Kaikkonen, P. Kannus, M. Jarvinen // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1996. – Vol. 326. – P. 194–202.
149. Kaminski T. W. National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes / T. W. Kaminski, J. Hertel, N. Amendola // J. Athl. Train. – 2013. – Vol. 48 (4). – P. 528–545.
150. Kannus P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Operation, cast, or early controlled mobilization / P. Kannus, P. Renstrom // J. Bone Joint Surg. Am. – 1991. – Vol. 73 (2). – P. 305–312.
151. Karlsson J. Early mobilisation versus immobilisation after ankle ligament stabilisation / J. Karlsson // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 1999. – Vol. 9. – P. 299–303.
152. Keller N. Lateral Ankle Instability and the Brostrom-Gould Procedure / N. Keller // J. of Foot and Ankle Surg. – 1996. – Vol. 36 (6). – P. 123–126.
153. Kerkhoffs G. M. A measurement device for anterior laxity of the ankle joint complex / G. M. Kerkhoffs, L. Blankevoort, C. N. van Dijk // Clin. Biomech. – 2005. – Vol. 20 (2). – P. 218–222.
154. Kerkhoffs G. M. Acute treatment of inversion ankle sprains: immobilization versus functional treatment / G. M. Kerkhoffs, P. A. Struijs, C. N. van Dijk // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2007. – Vol. 463. – P. 250–251.
155. Kitaoka H. B. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes / H. B. Kitaoka, I. J. Alexander, R. S. Adelaar // Foot Ankle Int. – 1994. – Vol. 15. – P. 349–353.
156. Komenda G. A. Arthroscopic findings associated with the unstable ankle / G. A. Komenda, R. D. Ferkel // Foot Ankle Int. – 1999. – Vol. 20. – P. 708–713.

157. Krackow K. A. A new stitch for ligament-tendon fixation. Brief note / K. A. Krackow, S. C. Thomas, L. C. Jones // J. Bone Joint Surg. Am. – 1986. – Vol. 68 (5). – P. 764–766.
158. Krosshaug T. Research approaches to describe the mechanisms of injuries in sport: limitations and possibilities / T. Krosshaug, T. E. Andersen, O. E. Olsen // Brit. J. Sports Med. – 2005. – Vol. 39 (6). – P. 330–339.
159. Lambert K. L. The weight-bearing function of the fibula: a strain gauge study / K. L. Lambert // J. Bone Jt. Surg. – 1971. – Vol. 53-A, № 3. – P. 507–513.
160. Lange S. Die sekundare Arthrose nach operativ versorgten Sprunggelenkfrakturen / S. Lange // Fortschr. Rontgenstr. – 1984. – Bd. 140, H. 1. – S. 69–74.
161. Lateral and syndesmotic ankle sprain injuries : a narrative literature review / C. Joshua, D. C. Dubin, I. Rebecca [et al.] // J. Chiropr. Med. – 2011. – Vol. 10 (3). – P. 204–219.
162. Lateral Ankle Instability and Revision Surgery Alternatives in the Athlete / C. Robert, J. R. Schenck, J. Michael [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2003. – Vol. 27 (4). – P. 744–751.
163. Lateral ankle instability of the ankle treated by the Evans procedure: a long-term clinical and radiological follow-up / J. Karlsson, T. Bergsten, O. Lansinger [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 1988. – Vol. 70. – P. 476–480.
164. Lateral ankle ligaments and tibiofibular syndesmosis. 13-MHz high-frequency sonography and MRI compared in 20 patients / P. Milz, S. Milz, M. Steinborn [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 1998. – Vol. 69. – P. 51–55.
165. Lateral ankle pain. Park Ridge, Ill.: Am. Coll. of Foot and Ankle Surgeons, 1997: preferred practice guideline no. 1/97. [Електронний ресурс] Retrieved Sept. 2000. – Режим доступу: http://www.guidelines.gov/FRAMESETS/guideline_fs.asp?guideline=000854&sSearch_string=ankle+sprains.
166. Lateral ankle sprains: a comprehensive review: Pt. 1 : Etiology, pathoanatomy, histopathogenesis, and diagnosis / M. R. Safran, R. S. Benedetti,

A. R. Bartolozzi [et al.] // Med. and Sci. in Sports and Exercise. – 1999. – Vol. 31 (7 suppl.). – P. 429–437.

167. Leach R. E. Acute injury to the ligaments of the ankle / R. E. Leach, A. A. Schepsis // Surgery of the Musculoskeletal System. – 1990. – Vol. 4. – N. Y. : Churchill Livingstone – P. 3887–3913.

168. LeBlanc K. E. Ankle problems masquerading as sprains. Primary Care / K. E. LeBlanc // Clin. in Office Practice. – 2004. – Vol. 31 (4). – P. 1055–1067.

169. Lee J. Associated Intra-articular Ankle Pathologies in Patients With Chronic Lateral Ankle Instability: Arthroscopic Findings at the Time of Lateral Ankle Reconstruction / J. Lee, G. Hamilton, L. Ford // Foot Ankle Spec. – 2011. – Vol. 4. – P. 284.

170. Lindstrand A. Anterior instability in the ankle joint following acute lateral sprain / A. Lindstrand, W. Mortensson // Acta Radiologic. Diagn. – 1977. – Vol. 18. – P. 529–539.

171. Liu W. Quantitative measurement of ankle passive flexibility using an arthrometer on sprained ankles / W. Liu, S. Siegler, L. Techner // Clin. Biomech. – 2001. – Vol. 16 (3). – P. 237–244.

172. Lofvenberg R. The outcome of nonoperated patients with chronic lateral instability of the ankle: a 20-year followup study / R. Lofvenberg, J. Karrholm, B. Lund // Foot Ankle Int. – 1994. – Vol. 15. – P. 165–169.

173. Long-term functional outcome after surgery of chronic ankle instability: a 5-year follow-up of the modified Evans procedure / A. Kaikkonen, H. Lehtonen, P. Kannus [et al.] // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 1999. – Vol. 9. – P. 239–244.

174. Lozano-Calderón S.A. Comparative Performance of Ankle Arthroscopy with and without Traction / S. A. Lozano-Calderón, Y. Samocha, J. McWilliam // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33 (9). – P. 740–745.

175. Lynam L. Assessment of acute foot and ankle sprains / L. Lynam // Emergency Nurse. – 2006. – Vol. 14 (4). – P. 24–33.

176. Lynch S. A. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment / S. A. Lynch, P. A. Renström // Sports Med. – 1999. – Vol. 27 (1). – P. 61–71.
177. Lysens R. The predictability of sports injuries / R. Lysens, A. Steverlynck, Y. Auweele // Sports Med. – 1984. – Vol. 1 (1). – P. 6–10.
178. MacAuley D. Ankle injuries: same joint, different sports / D. MacAuley // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 1999. – Vol. 31 (7 suppl.). – P. 409–411.
179. Maffulli N. Isolated anterior talofibular ligament brostrom repair for chronic lateral ankle instability / N. Maffulli, A. Del Buono, D. Gayle // Am. J. Sport. Med. – 2013. – Vol. 41, № 4. – P. 858–864.
180. Maffulli N. Management of acute and chronic ankle instability / N. Maffulli, N. A. Ferran // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2008. – Vol. 16. – P. 608–615.
181. Magnetic resonance imaging of injuries to the ankle joint: can it predict clinical out-come? / M. Zanetti, C. De Simoni, H. H. Wetz [et al.] // Skelet. Radiol. – 1997. – Vol. 26. – P. 82–88.
182. Mahakkanukrauh P. Anatomical variations of the sural nerve / P. Mahakkanukrauh, R. Chomsung // Clin. Anat. – 2002. – Vol. 15 (4). – P. 263–266.
183. Mak K. H. Ankle fracture treated with the AO principle - an experience with 116 cases / K. H. Mak, K. M. Chan, P. C. Leung // Injury. – 1985. – Vol. 16 (4). – P. 265–272.
184. Man I. O. Relationship between ankle-foot swelling and self-assessed function after ankle sprain / I. O. Man, M. C. Morrissey // Med. Sci. Sports Exerc. – 2005. – Vol. 37 (3). – P. 360–363.
185. Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle. Ankle inversion injuries and hypermobility: Effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency / F. C. Balduini, J. J. Vegso, J. S. Torg [et al.] // J. Sports Med. – 1987. – Vol. 4. – P. 364–380.

186. Mangone P. G. Arthroscopically assisted lateral ligament reconstruction / Mangone P. G. // Presented at the 2010 Summer Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society. July 8-10. – Harbor, 2010. – P. 12–16.
187. Mann G. Mechanics of injury, clinical presentation, and staging / G. Mann // The Unstable Ankle / ed. by M. Nyska, G. Mann. – Human Kinetics Publ., 2002. – P. 54–60.
188. Markolf K. L. Torsional strength of the ankle in vitro. The supination-external-rotation injury / K. L. Markolf, T. P. Schmalzried, R. D. Ferkel // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1989. – Vol. 246. – P. 266–272.
189. Maureen A. H. The Biology of Scar Formation / A. H. Maureen // Phys. Ther. – 1989. – Vol. 69. – P. 1014–1024.
190. McKay G. D. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors / G. D. McKay, P. A. Goldie, W. R. Payne // Br. J. Sports Med. – 2001. – Vol. 35 (2). – P. 103–108.
191. Mechanics of the anterior drawer and talar tilt tests. A cadaveric study of lateral ligament injuries of the ankle / R. Bahr, F. Pena, J. Shine [et al.] // Acta Orthopaedica Scandinavica. – 1997. – Vol. 68 (5). – P. 435–441.
192. Medial ankle pain after lateral ligament rupture / C. N. van Dijk, P. M. Bossuyt, R. K. Marti [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 1996. – Vol. 78-B. – P. 562–567.
193. Medial collateral ligament complex of the ankle: MR appearance in asymptomatic subjects / B. Mengiardi, C. W. A. Pfirrmann, P. Vienne P. [et al.] // Radiology. – 2007. – Vol. 242. – P. 817–824.
194. Milner C. E. Anatomical variations of the anterior talofibular ligament of the human ankle joint / C. E. Milner, R. W. Soames // J. Anat. – 1997. – Vol. 191. – P. 457–458.
195. Milner C. E. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint / C. E. Milner, R. W. Soames // Foot Ankle Int. – 1998. – Vol. 19. – P. 757–760.

196. Morscher E. Die Calcaneous-Osteotomie nach Dwyer, Kombiniert mit Kaleraler Bandplastik bei rezidivierender Distorsio redis / E. Morscher, J. U. Baumann, P. Hefti // Z. Unfallmed. Berufs Kr. – 1981. – Bd. 74. – S. 85–91.
197. MRI versus lateral stress radiography in acute lateral ankle ligament injuries / M. J. Breitenseher, S. Trattnig, C. Kukla [et al.] // J. Comput. Assist Tomogr. – 1997. – Vol. 21 (2). – P. 280–285.
198. Murawski C. D. Anteromedial Impingement in the Ankle Joint: Outcomes Following Arthroscopy / C. D. Murawski, J. G. Kennedy // Am. J. Sports Med. – 2010. – Vol. 38 (10). – P. 2017–2024.
199. Nery C. Arthroscopic-Assisted Broström-Gould for Chronic Ankle Instability: A Long-Term Follow-up / C. Nery, F. Raduan, A. D. Buono // Am. J. Sports Med. – 2011. – Vol. 39 (11). – P. 2381–2388.
200. Nikolopoulos C. E. Anterolateral instability of the ankle joint. An anatomical, experimental and clinical study / C. E. Nikolopoulos / University of Athenee. – Athenee, 1982. – P. 27-31.
201. Nilsson S. Sprains of the lateral ankle ligaments. Pt. II : Epidemiological and clinical study with special reference to different forms of conservative treatment / S. Nilsson // J. Oslo City Hosp. – 1983. – Vol. 33. – P. 13–36.
202. Nilsson S. Sprains of the lateral ankle ligaments: an epidemiological and clinical study with special reference to different forms of conservative treatment. Pt. I : Epidemiological and clinical considerations / S. Nilsson // J. Oslo City Hosp. – 1982. – Vol. 32. – P. 3–29.
203. Oae K. Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging / K. Oae, M. Takao, Y. Uchio // Skelet Radiol. – 2010. – Vol. 39 (1). – P. 41–47.
204. Oakes B. W. Acute soft tissue injuries: nature and management / B. W. Oakes // Aust. Fam. Physician. – 1981. – Vol. 10 (7 suppl.). – P. 3–16.
205. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle. A randomised, prospective trial / A. C. Pijnenburg, K. Bogaard, R. Krips [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2003. – Vol. 85 (4). – P. 525–530.

206. Orchard J. W. Risk of knee and ankle sprains under various weather conditions in American football / J. W. Orchard, J. W. Powell // Med. and Sci. in Sports and Exercise. – 2003. – Vol. 35 (7). – P. 118–1123.
207. Osteochondral Lesions of the Talus: Predictors of Clinical Outcome / D. J. Cuttica, W. B. Smith, C. F. Hyer [et al.] // Foot Ankle Int. – 2011. – Vol. 32 (11). – P. 1045–1051.
208. Outcome of the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors / T. M. Messer, C. A. Cummins, J. Ahn [et al.] // Foot Ankle Int. – 2000. – Vol. 21. – P. 996–1003.
209. Outcomes of the Chrisman-Snook and modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison / W. L. Hennrikus, R. C. Mapes, P. M. Lyins [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1996. – Vol. 24. – P. 400–404.
210. Paden M. H. Modified Brostrom lateral ankle stabilization utilizing an implantable anchoring system / M. H. Paden, P. A. Stone, J. J. McGarry // J. Foot Ankle Surg. – 1994. – Vol. 33. – P. 617–622.
211. Papacostas E. Validation of Ottawa ankle rules protocol in Greek athletes: study in the emergency departments of a district general hospital and a sports injuries clinic / E. Papacostas, N. Malliaropoulos, A. Papadopoulos // Br. J. Sports Med. – 2001. – Vol. 35 (6). – P. 445–447.
212. Percutaneous lateral ankle stabilization: an anatomical investigation / G. Klammer, G. Schlewitz, C. Stauffer [et al.] // Foot Ankle Int. – 2011. – Vol. 32 (1). – P. 66–70.
213. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population / J. P. Gerber, G. N. Williams, C. R. Scoville [et al.] // Foot and Ankle Int. – 1998. – Vol. 19 (10). – P. 653–660.
214. Physical examination is sufficient for the diagnosis of sprained ankles / C. N. van Dijk, L. S. L. Lim, P. M. M. Bossuyt [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 1996. – Vol. 78. – P. 958–962.

215. Pişkin A. Tendon repair with the strengthened modified Kessler, modified Kessler, and Savage suture techniques: a biomechanical comparison / A. Pişkin, A. Yüçetürk, Y. Tomak // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2007. – Vol. 41 (3). – P. 238–243.
216. Posterior Ankle Impingement / S. Giannini, R. Buda, M. Mosca [et al.] // Foot Ankle Int. – 2013. – Vol. 34. – P. 459.
217. Prospective evaluation of the Ottawa Ankle Rules in a university sports medicine center. With a modification to increase specificity for identifying malleolar fractures / J. J. Leddy, R. J. Smolinski, J. Lawrence [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1998. – Vol. 26 (2). – P. 158–165.
218. Puffer J. C. The sprained ankle / J. C. Puffer // Clin. Cornerstone. – 2001. – Vol. 3. – P. 38–49.
219. Raatikainen T. Arthrography, clinical examination, and stress radiograph in the diagnosis of acute injury to the lateral ligaments of the ankle / T. Raatikainen, M. Putkonen, J. Puranen // Am. J. Sports Med. – 1992. – Vol. 20 (1). – P. 2–6.
220. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use / A. Beumer, W. L. van Hemert, R. Niesing [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2004. – Vol. 423. – P. 227–234.
221. Rasmussen O. Anterolateral rotational instability in the ankle joint: An experimental study of anterolateral rotational instability, talar tilt, and anterior drawer sign in relation to injuries to the lateral ligaments / O. Rasmussen, I. Tovborg-Jensen // Acta Orthop. Scand. – 1981. – Vol. 52. – P. 99–102.
222. Rasmussen O. Deltoid ligament. Functional analysis of the medial collateral ligamentous apparatus of the ankle joint / O. Rasmussen, C. Kromann-Andersen, S. Boe // Acta Orthop. Scand. – 1983. – Vol. 54 (1). – P. 36–44.
223. Rasmussen O. Stability of the ankle joint: Analysis of the function and traumatology of the ankle ligaments / O. Rasmussen // Acta Orthop. Scand. – 1985. – Suppl. 221. – P. 1–75.

224. Renstrom F. H. Acute injuries of the ankle / F. H. Renstrom, S. A. Lynch // Foot Ankle Clin. – 1999. – Vol. 4. – P. 697–711.
225. Rijke A. M. Stress examination of traumatized lateral ligaments of the ankle / A. M. Rijke, B. Jones, P. A. M. Vierhout // Clin. Orthop. – 1986. – Vol. 210. – P. 143–151.
226. Rimando M. Ankle Sprain. Emedicine [serial online] / M. Rimando // April 9, 2005.
227. Ronald S. A. The Complementary Roles of MR Imaging and Ultrasound of Tendons / S. A. Ronald, K. C. Finzel // Radiol. Clin. N. Am. – 2005. – Vol. 43. – P. 771–807.
228. Rubin A. Evaluation and diagnosis of ankle injuries / A. Rubin, R. Sallis // Am. Family Physician. – 1996. – Vol. 54. – P. 1609–1618.
229. Rubin G. The talar-tilt angle and the fibular collateral ligaments a method for the determination of talar tilt / G. Rubin, M. Witten // J. Bone Joint Surg. Am. – 1960. – Vol. 42 (2). – P. 311–326.
230. Ruptures of the lateral ligaments of the ankle. Clinical diagnosis / V. Funder, J. P. Jorgensen, A. Andersen [et al.] // Acta Orthop. Scand. – 1982. – Vol. 53 (6). – P. 997–1000.
231. Sarrafian S. K. Anatomy of the foot and ankle. Descriptive, topographic, functional / S. K. Sarrafian. – 2nd ed. – Philadelphia : Lippincott, 1993. – P. 159–217.
232. Seiler H. Das obere Sprunggelenk Biomechanik und funktionelle Anatomie / H. Seiler // Orthopade. – 1999. – Bd. 28, H. 6. – S. 460–468.
233. Self B. P. Ankle biomechanics during impact landings on uneven surfaces / B. P. Self, S. Harris, R. M. Greenwald // Foot and Ankle Int. – 2000. – Vol. 21 (2). – P. 138–144.
234. Seligson D. Ankle instability: Evaluation of the lateral ligament / D. Seligson, J. Gassman, M. Pope // Am. J. Sports Med. – 1980. – Vol. 8. – P. 39–42.

235. Shrive N. Soft-tissue "flaws" are associated with material properties of the healing rabbit medial collateral ligament / N. Shrive // J. Orthop. Res. – 1995. – Vol. 13. – P. 923–929.
236. Siegler S. The mechanical characteristics of the collateral ligaments of the human ankle joint / S. Siegler, J. Block, C. D. Schneck // Foot Ankle. – 1988. – Vol. 8 (5). – P. 234–242.
237. Siegler S. The three-dimensional kinematics and flexibility characteristics of the human ankle and subtalar joints / S. Siegler, J. Chen, C. D. Sneck // J. Biomech. Eng. – 1988. – Vol. 110, № 4. – P. 364–373.
238. Simon R. R. Emergency orthopedics: the extremities / R. R. Simon, S. J. Koenigsknecht. – Norwalk Conn. : Appleton & Lange, 1995. – P. 295–307.
239. Slilsonne S. Sprains of the lateral ankle ligaments. Epidemiological and clinical considerations / S. Slilsoone // J. Solo City. – 1982. – Pt. I-32. – P. 3–6.
240. Sofka C. M. Sports injury update: imaging features / C. M. Sofka, H. Pavlov // Curr. Probl. Diagn. Radiol. – 2001. – Vol. 30. – P. 174–187.
241. Stability of the loaded ankle. Relation between articular restraint and primary and secondary static restraints / D. M. Stormont, B. F. Morrey, K. N. An [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1985. – Vol. 13 (5). – P. 295–300.
242. Stiell I. Ottawa ankle rules / I. Stiell // Can. Family Phys. – 1996. – Vol. 42. – P. 478–480.
243. Strauss J. E. Chronic lateral ankle instability and associated conditions: a rationale for treatment / J. E. Strauss // Foot Ank. Int. – 2007. – Vol. 28. – P. 1041–1044.
244. Stress diagnostics of the sprained ankle: evaluation of the anterior drawer test with and without anesthesia / H. P. Becker, A. Komischke, B. Danz [et al.] // Foot Ankle. – 1993. – Vol. 14. – P. 459–464.
245. Surgical anatomy of the sural and superficial fibular nerves with an emphasis on the approach to the lateral malleolus / L. B. Solomon, R. Ferris, R. Tedman [et al.] // J. Anat. – 2001. – Vol. 199. – P. 717–723.

246. Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint: a new procedure / J. Karlsson, T. Bergsten, O. Lansinger [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1989. – Vol. 17. – P. 268–273.
247. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults / G. M. Kerkhoffs, H. H. Handoll, R. de Bie [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. – 2002. – Vol. 18 (2). – P. 77–78.
248. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults / G. M. Kerkhoffs, H. H. Handoll, R. de Bie [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. – 2007. – Vol. 16 (3). – P. 63–65.
249. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults : (Review) / G. M. Kerkhoffs, H. H. Handoll, R. de Bie [et al.] // Cochrane review, prepared and maintained by The Cochrane Collaboration and published in The Cochrane Library. – 2010. – Issue 2. – P. 136–142.
250. Taser F. Anatomy of lateral ankle ligaments and their relationship to bony landmarks / F. Taser, Q. Shafiq, N. A. Ebraheim // Surg. Radiol. Anat. – 2006. – Vol. 28 (4). – P. 391–397.
251. Taylor D. C. Syndesmosis sprains of the ankle. The influence of heterotopic ossification / D. C. Taylor, D. L. Englehardt, F. H. Bassett // Am. J. Sport Med. – 1992. – Vol. 20. – P. 146–150.
252. Tham S. C. Knee and Ankle Ligaments: Magnetic Resonance Imaging Findings of Normal / S. C. Tham, I. Y. Tsou, T. S. Chee // Ann. Acad. Med. Singapore. – 2008. – Vol. 37. – P. 324–329.
253. The accuracy of three-dimensional magnetic resonance imaging in the diagnosis of ruptures of the lateral ligaments of the ankle / E. F. Verhaven, M. Shahabpour, F. W. Handelberg [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1991. – Vol. 19 (6). – P. 583–587.
254. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: a current concepts review / M. P. J van den Bekerom, R. J. Oostra, P. Golano [et al.] // Clin. Anat. – 2008. – Vol. 21. – P. 619–626.

255. The course of the superficial peroneal nerve in relation to the ankle position: anatomical study with ankle arthroscopic implications / A. J. Peter, De Leeuw, Pau Golanó [et. al.] // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2010. – Vol. 18 (5). – P. 612–617.

256. The effect of ankle ligament damage and surgical reconstructions on the mechanics of the ankle and subtalar joints revealed by three-dimensional stress MRI / S. I. Ringleb, J. K. Udupa, S. Siegler [et al.] // *J. Orthop. Res.* – 2005. – Vol. 23 (4). – P. 743–749.

257. The effects of ankle compliance and flexibility on ankle sprains / I. C. Wright, R. R. Neptune, A. J. Bogert [et al.] // *Med. and Sci. in Sports and Exercise.* – 2000. – Vol. 32 (2). – P. 260–265.

258. The joint-contact area of the ankle / V. W. Macko, L. S. Matthews, P. Jeviroski [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 1991. – Vol. 73-A, № 3. – P. 347–351.

259. The manual stress test may not be sufficient to differentiate ankle ligament injuries / T. Fujii, Z. P. Luo, H. B. Kitaoka [et al.] // *Clin. Biomech.* – 2000. – Vol. 15. – P. 619 –623.

260. The prognosis of ankle sprains / R. A. de Bie, H. C. de Vet, F. A. van den Wildenberg [et al.] // *Int. J. Sports Med.* – 1997. – Vol. 18. – P. 285–289.

261. Three-dimensional bone kinematics in an anterior laxity test of the ankle joint / G. Kerkhoffs, L. Blankevoort, I. Kingma [et al.] // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2007. – Vol. 15 (6). – P. 817–824.

262. Trauma of the ligaments and tendons. Examination technique and detection in MRI / M. Breitenseher, S. Trattnig, C. Kukla [et al.] // *Radiologe.* – 1995. – Vol. 35. – P. 456–462.

263. Treatment of acute ankle ligament injuries : a systematic review / P. Wolf, I. V. Rembitzki, A. G. Koppenburg [et al.] // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2013. – Vol. 133 (8). – P. 1129–1141.

264. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis / A. C. Pijnenburg, C. N. van Dijk, P. M. Bossuyt [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2000. – Vol. 82. – P. 761–773.

265. Trevino S. G. Management of acute and chronic lateral ligament injuries of the ankle / S. G. Trevino, P. Davis, P. J. Hecht // Orthop. Clin. North Am. – 1994. – Vol. 25. – P. 1–16.
266. Two ankle joint laxity testers: Reliability and validity / G. M. Kerkhoffs, L. Blankevoort, I. N. Sierevelt [et al.] // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2005. – Vol. 13 (8). – P. 699–705.
267. Tyler T. F. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index / T. F. Tyler, M. P. McHugh, M. R. Mirabella // Am. J. Sports Med. – 2006. – Vol. 34 (3). – P. 471–475.
268. Ultrasonography of ankle ligaments / P. A. Peetrons, A. Silvestre, M. Cohen [et al.] // Can. Assoc. Radiol. J. – 2002. – Vol. 53. – P. 6–13.
269. Uys H. D. Clinical association of acute lateral ankle sprain with syndesmotic involvement: a stress radiography and magnetic resonance imaging study / H. D. Uys, A .M. Rijke // Am. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 30 (6). – P. 816–822.
270. van Dijk C. N. Management of the sprained ankle / C. N. van Dijk // Br. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 36. – P. 83–84.
271. van Dijk C. N. On diagnostic strategies in patients with severe ankle sprain / C. N. van Dijk. – Amsterdam, 1994. – P. 33-37.
272. Video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football / T. E. Andersen, T. W. Floerenes, A. Arnason [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2004. – Vol. 32 (1 Suppl.). – P. 69–79.
273. Wade P. A. The operative treatment of fracture-dislocation of the anklejoint / P. A. Wade, E. M. Lance // Clin. Orthop. – 1965. – Vol. 42. – P. 37–49.
274. Watson-Jones R. Recurrent forward dislocation of the ankle joint / R. Watson-Jones // J. Bone Joint Surg. Br. – 1952. – Vol. 34 (3). – P. 519.
275. Wentzlik Q. Mechanisierung der "gehaltenen Aufnahmen" nach Bonier unter Berücksichtigung der Strahlenschutzvorschriften. II. Gehaltene

Aufnahraen des fussgelenkes / Q. Wentzlik // Roirtgenblatter. – 1956. – Bd. 9. – S. 41–47.

276. Wirth O. K. Bioraeclianik und Patowechanik des oberen Sprunggelenkes / O. K. Wirth, W. Kusswetter, M. Jager // Hefte Unfallheilkund. – Berlin; Heidelberg; N. Y.: Springer, 1978. – S. 10–16.

277. Yinghui H. Combination of Modified Broström Procedure With Ankle Arthroscopy for Chronic Ankle Instability Accompanied by Intra-articular Symptoms / H. Yinghui, S. Chen, Y. Li // J. Arthrosc. Relat. Surg. – 2010. – Vol. 26, № 4. – P. 524–528.

278. Zanetti M. Magnetic resonance tomography (MRI) of ligament injuries of the upper ankle joint / M. Zanetti, C. De Simoni, J. Hodler // Sportverletz Sportschaden. – 1996. – Vol. 10. – P. 58–62.

279. Zwipp H. Die antero-laterale Rotationssinstabilität des oberen Sprunggelenkes / H. Zwipp. – Berlin : Springer Verlag, 1986. – 177 p.

280. Zwipp H. Rupture of the ankle ligaments / H. Zwipp, R. Hoffmann, H. Thermann // Intern. Orthop. – 1991. – Vol. 15. – P. 245–249.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Шкала Ankle-Hindfoot scale AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) для оценки функционального состояния голеностопного сустава

Kitaoka H.B. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes / H.B. Kitaoka, I.J. Alexander, R.S. Adelaar // Foot Ankle Int, 1994; 15:349-353.

	Показатель	Баллы	Отметка обследуемого
Боль (всего 40 баллов)			
1	Отсутствие болевого синдрома	40	
	Умеренный, периодический болевой синдром	30	
	Умеренный, ежедневный болевой синдром	20	
	Выраженный, постоянно присутствующий болевой синдром	0	
Функция (всего 50 баллов)			
2	<i>Ограничение активности, необходимость опоры</i>		
	Нет ограничений всех видов активности, опора не нужна	10	
	Нет ограничений в повседневной активности, ограничение при занятиях спортом, дополнительная опора не нужна	7	
	Ограничение в повседневной жизни и при занятиях спортом, трость	4	
<i>Максимальная дистанция ходьбы в кварталах</i>			
3	Более 6	5	
	4-6	4	
	1-3	2	
	Менее 1	0	
<i>Поверхность при ходьбе (неровные поверхности)</i>			
4	Нет трудностей на любых поверхностях	5	
	Некоторые трудности при ходьбе по пересеченной местности, лестнице, наклонной поверхности	3	
	Выраженные трудности при ходьбе по пересеченной местности, лестнице, наклонной поверхности	0	
<i>Нарушение походки</i>			
5	Нет, слабая	8	
	Умеренная	4	
	Выраженная	0	
<i>Движения в сагиттальной плоскости (сгибание плюс разгибание) в градусах</i>			
6	Норма либо небольшое ограничение (30 или более)	8	
	Умеренное ограничение (29-15)	4	
	Выраженное ограничение (менее 15)	0	
<i>Движения заднего отдела стопы (супинация плюс пронация) в процентах от нормы</i>			
7	Норма либо небольшое ограничение (75-100% от нормы)	6	
	Умеренное ограничение (25-74% от нормы)	3	
	Выраженное ограничение (менее 25% от нормы)	0	
<i>Стабильность заднего отдела стопы и голеностопного сустава (передне-задняя, боковая)</i>			
8	Стабильный	8	
	Нестабильный	0	
Осьевая установка голеностопного сустава и заднего отдела стопы к плоской поверхности (всего 10 баллов)			
9	Нормальная установка заднего отдела стопы без отклонения от оси конечности, задняя часть стопы хорошо адаптирована к поверхности	10	
	Нормальная установка заднего отдела стопы с незначительным отклонением от оси конечности, снижение адаптации заднего отдела стопы к поверхности, жалоб нет	8	
	Отклонение заднего отдела стопы от оси конечности, предъявляет жалобы	0	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Список больных КУ «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС, данные обследования и лечения которых использованы в диссертационной работе Красноперова Сергея Николаевича

№	ФИО	Год рождения	Пол	№ истории болезни	Год
1.	Алхимова Татьяна Борисовна	1964	ж	9537	2002
2.	Артемченко Ольга Николаевна	1967	ж	5142	2003
3.	Бильтых Александр Геннадиевич	1973	м	19110	2008
4.	Богун Анатолий Олегович	1988	м	4102	2007
5.	Бондаревич Олег Радионович	1969	м	1876	2013
6.	Варавка Юлиана Владимировна	1985	ж	1011	2001
7.	Ветров Никита Олегович	1995	м	18427	2012
8.	Воронцов Александр Васильевич	1961	м	10371	2007
9.	Гашенко Валерий Станиславович	1959	м	8174	2002
10.	Гейко Ольга Андреевна	1988	ж	11418	2005
11.	Грицюк Елена Алексеевна	1990	ж	7862	2007
12.	Джуган Сергей Васильевич	1970	м	10218	2013
13.	Диброва Галина Васильевна	1979	ж	263	2002
14.	Заспа Лариса Леонидовна	1972	ж	13011	2007
15.	Игнат Константин Григорьевич	1979	м	1925	2001
16.	Карпова Елена Александровна	1960	ж	10850	2007
17.	Кирпичева Татьяна Валерьевна	1979	ж	2154	2001
18.	Клименко Олег Игоревич	1982	м	7749	2002
19.	Коваль Алексей Викторович	1976	м	12397	2006
20.	Комисарова Карина Андриановна	1991	ж	858	2013
21.	Корниак Анатолий Иванович	1964	м	3651	2005
22.	Костылицкий Александр Александрович	1983	м	5653	2013
23.	Коширин Антон Викторович	1995	м	12476	2013
24.	Кравец Петр Петрович	1982	м	13732	2009
25.	Кузнецова Валентина Павловна	1977	ж	113	2002
26.	Лазарев Роман Евгениевич	1973	м	5145	2002
27.	Лобач Евгений Владимирович	1982	м	7658	2013
28.	Лозинская Ирина Андреевна	1994	ж	10253	2013
29.	Лысаков Игорь Леонидович	1969	м	17978	2005
30.	Любушкина Оксана Феофановна	1972	ж	18133	2012
31.	Малюченко Инна Руслановна	1990	ж	3366	2007
32.	Мацяков Денис Павлович	1983	м	15857	2002
33.	Мельничук Александр Васильевич	1985	м	1375	2003
34.	Мкртчян Сусанна Сааковна	1967	ж	3422	2001
35.	Муратова Евгения Валериевна	1982	ж	4540	2009
36.	Найденко Николай Николаевич	1953	м	2521	2001
37.	Острогляд Наталья Павловна	1981	ж	2869	2003
38.	Павельев Андрей Вячеславович	1987	м	10370	2007
39.	Павленко Игорь Олегович	1987	м	5179	2006
40.	Пакуля Наталья Викторовна	1981	ж	2379	2010
41.	Панасенко Сергей Владимирович	1977	м	4084	2003
42.	Петричко Сергей Григорьевич	1988	м	15158	2010
43.	Пивовар Анна Александровна	1991	ж	19783	2009
44.	Прошин Александр Анатольевич	1974	м	8545	2007

45.	Ревзин Павел Игоревич *	1984	м	5354	2001
46.	Резнер Елена Николаевна	1978	ж	1661	2003
47.	Рудченко Эдуард Владимирович	1966	м	7590	2008
48.	Рябчинская Людмила Сергеевна	1985	ж	5869	2001
49.	Самусева Валерия Андреевна	1990	ж	9484	2011
50.	Сергиенко Сергей Александрович	1964	м	4060	2003
51.	Смирнова Ирина Владимировна	1963	ж	13422	2009
52.	Солод Михаил Сергеевич	1986	м	7388	2002
53.	Солонин Дмитрий Геннадиевич	1978	м	18427	2011
54.	Ташарева Елена Валерьевна	1986	ж	5114	2003
55.	Тоцкий Александр Игоревич	1980	м	18452	2006
56.	Трояненко Андрей Николаевич	1977	м	412	2008
57.	Федорищенко Валерий Валерьевич	1975	м	17909	2003
58.	Чернышов Александр Анатолиевич	1983	м	18397	2010
59.	Чикобава Джаба Ладоевич	1987	м	10921	2005
60.	Чипак Анастасия Анатольевна	1986	ж	14930	2001
61.	Чуйков Александр Александрович	1986	м	19157	2013
62.	Эсаулов Константин Николаевич	1990	м	12476	2013

Все материалы, использованные в диссертационном исследовании (истории болезни, рентгенограммы, томограммы) хранятся в архиве КУ «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС.

Главный врач КУ «Запорожская областная клиническая больница» ЗОС



Шишак И.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ В



ЗАТВЕРДЖУЮ

керівник установи, в якій проведено впровадження

Мателенок

2014 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження: хірургічне лікування свіжих пошкоджень зв'язок латерального відділу надп'яткового гомілкового суглобу під артроскопічним контролем.

2. Ким і коли запропонований: Запорізький державний медичний університет, Красноп'оров С.Н., 2012 р.

3. Джерело інформації:

Головаха М.Л. Анатомо – функціональне обґрунтування чрезшкірного шва передньої малогомілкової – таранної і малогомілкової – п'яткової зв'язок під артроскопічним контролем / М.Л. Головаха, О.В. Баніт, А.О. Твердовський, С.Н. Красноп'оров, И.Н. Забелин // Збірник матеріалів всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю. «Сучасні теоретичні та практичні аспекти травматології та ортопедії». –2012.–Донецьк.– С.41-42.

4. Де і коли впроваджено: Відділення екстреної травматологічної допомоги з приймальним відділенням.

5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: ДУ «ІПХС ім. проф. М.І.Січенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80

6. Строки впровадження: січень 2014р. – липень 2014р.

7. Загальна кількість спостережень: 16

8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):

- висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
- низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає кілька днів);
- надійність та простота використання;
- відмінний косметичний результат;
- відмінні функціональні результати.

9. Зауваження, пропозиції: Запропонований спосіб рекомендується до більш широкого впровадження в умовах спеціалізованих стаціонарів, так як його використання дозволяє підвищити якість надання допомоги хворим та покращити результати лікування.

Відповідальна за впровадження особа
(посада, відмінні, прізвище, ініціали)

Мателенок Е.М.

“+” мотів 2014 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

керівник установи, в якій проведено впровадження

“7” лютого

2014 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження: **алгоритм діагностики свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятковогомілкового суглобу.**

2. Ким і коли запропонований:

Запорізький державний медичний університет, Красноперов С.Н.;

3. Джерело інформації:

Красноперов С.Н. Особенности диагностики повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде / С.Н. Красноперов, И.В. Шишка, М.Л. Головаха // Проблеми військової охорони здоров'я. Збірник наукових праць Української військової медичної академії, Київ. - Випуск №40. - 2014. - 185-193

4. Де і коли впроваджено: Відділення екстреної травматологічної допомоги з приймальним відділенням.

5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: **ДУ « ПХС ім. проф. М.І.Ситенка НАМНУ», м. Харків, вул. Пушкінська, 80**

6. Строки впровадження: **січень 2014р. – липень 2014р.**

7. Загальна кількість спостережень: 15

8. **Ефективність впровадження** (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект): Алгоритм діагностики свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятковогомілкового суглоба дозволяє визначити диференційні показання для хірургічного відновлення зв'язок латерального відділу та консервативного лікування даної групи пацієнтів Алгоритм дозволив поліпшити результати лікування пацієнтів на 9% та скоротити терміни тимчасової непрацездатності на 4%.

9. **Зауваження, пропозиції:** Даний алгоритм рекомендується до більш широкого впровадження в умовах спеціалізованих стаціонарів та поліклінік , так як його використання дозволяє підвищити якість надання допомоги хворим зі свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятковогомілкового суглоба

Відповідальна за впровадження особа
(посада, підпис, прізвище, ініціали)

Дмн. Мателенок Е.М.

“7” лютого 2014 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

керівник установи, в якій проведено впровадження

2

жовтий

2014 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження: відновлення зв'язок латерального відділу надп'ятковогомілкового суглобу за допомогою якірного фіксатора.

2. Ким і коли запропонований: Запорізький державний медичний університет, Красноперов С.М., 2014 р.

3. Джерело інформації:

Красноперов С.Н. Биомеханическое исследование прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава / С.Н. Красноперов, М.Л. Головаха // Ортопедия, травматология и протезирование, Харьков. - №2. - 2014. - с. 34-37

4. Де і коли впроваджено: Відділення екстреної травматологічної допомоги з приймальним відділенням.

5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: ДУ « ПХС ім. проф. М.І.Сітенка НАМНУ» Харків, вул. Пушкінська, 80

6. Строки впровадження: січень 2014р. – липень 2014р.

7. Загальна кількість спостережень: 10

8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):

низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає всього кілька днів);

надійність та простота використання;

відмінний косметичний результат.

9. Зауваження, пропозиції: Запропонований спосіб рекомендується до більш широкого впровадження в умовах спеціалізованих стаціонарів, так як його використання дозволяє підвищити якість надання допомоги хворим та покращити результати лікування.

Відповідальна за впровадження особа
(посада, підпись, прізвище, ініціали)

Дмн. Мателенок Є.М.

“ 7 ” *жовтий* 2014 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»**Головний лікар**

Комунального закладу охорони
 здоров'я «Обласна клінічна лікарня –
 Центр екстреної медичної допомоги
 та Медицини катастроф»

Федак Б.С.**«14» грудня 2014 р.****АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): хірургічне лікування свіжих пошкоджень зв'язок латерального відділу надп'яткового мілкового суглобу під артроскопічним контролем.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.Н., 2012 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
 Головаха М.Л. Анатомо – функціональне обґрунтування чрезшкірного шва передньої малогомілкової - таранної і малогомілкової – п'яткової зв'язок під артроскопічним контролем / М.Л. Головаха, О.В. Баніт, А.О. Твердовский, С.Н. Красноп'єров, И.Н. Забелин // Збірник матеріалів всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю. «Сучасні теоретичні та практичні аспекти травматології та ортопедії». –2012.– Донецьк.– С.41-42.
4. Де і коли впроваджено: Харківська обласна клінічна лікарня, відділення ортопедії та травматології, 2014 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: КЗОЗ «ОКЛ-ЦЕМД та МК», м. Харків, просп. Правди, б. 13.
6. Сроки впровадження: жовтень 2012г. – грудень 2012г.
7. Загальна кількість спостережень: 16
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складе кілька днів);
 - надійність та простота використання;
 - відмінний косметичний результат;
 - відмінні функціональні результати.
9. Зауваження, пропозиції. необхідно
 Відповіальні за впровадження:
 зав. відділенням ортопедії та травматології І.І. Спесивий

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар

Комунального закладу охорони
здоров'я «Обласна клінічна лікарня –
Центр екстреної медичної допомоги
та Медицини катастроф»

Федак Б.С.

«14» липня 2014 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): шов зв'язок латерального відділу надп'яткового суглобу під артроскопічним контролем.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.Н., 2013 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
Красноп'єров С.Н. Анатомические особенности шва связок латерального отдела голеностопного сустава под. артроскопическим контролем / С.Н. Красноп'єров, И.В. Шишка, М.Л. Головаха // Проблеми військової охорони здоров'я. Збірник наукових праць Української військової медичної академії, Київ. - Випуск №40. - 2013. - с. 185-193
4. Де і коли впроваджено: Харківська обласна клінічна лікарня, відділення ортопедії та травматології, 2014 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: КЗОЗ «ОКЛ-ЦЕМД та МК», м. Харків, просп. Правди, б. 13
6. Строки впровадження: червень 2013г. – вересень 2013г.
7. Загальна кількість спостережень: 19
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає кілька днів);
 - надійність та простота використання;
 - відмінний косметичний результат.
9. Зауваження, пропозиції. рекомендую

Відповідальні за впровадження:
зав. відділенням ортопедії та травматології І.І. Спесивий

«ЗАТВЕРДЖУЮ»**Головний лікар**

Комунального закладу охорони
здоров'я «Обласна клінічна лікарня –
Центр екстреної медичної допомоги
та Медицини катастроф»

Федак Б.С.**«14» січня 2014 р.****АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): використання магніторезонансної томографії в діагностиці свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'яткового гомілкового суглобу.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.М., 2012 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
Головаха М.Л. Корреляция данных магниторезонансной томографии и артроскопии при свежих повреждениях капсульно-связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава / М.Л. Головаха, С.Н. Красноперов, О.В. Баніт, А.О. Твердовский, И.Н. Забелин // Вісник ортопедії, травматології та протезування.-2012.-№1.-с.66-68.
4. Де і коли впроваджено: Харківська обласна клінічна лікарня, відділення ортопедії та травматології, 2014 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: КЗОЗ «ОКЛ-ЦЕМД та МК», м. Харків, просп. Правди, б. 13.
6. Сроки впровадження: липень 2013г. – вересень 2013г.
7. Загальна кількість спостережень: 14
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - можливість передопераційного планування оперативного втручання;
 - надійність та простота використання;
 - неінвазивний додатковий метод дослідження.

9. Зауваження, пропозиції: ченое

Відповіальні за впровадження:
зав. відділенням ортопедії та травматології І.І. Спесивий

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар ДУ «Інститут травматології
та ортопедії НАМН України»,
д. мед.н., проф. С. І. Герасименко



21 квітня 2014 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): алгоритм діагностики свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятковогомілкового суглобу.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.Н., 2014 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертаций, монографій, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
Красноп'єров С.Н. Особенности диагностики повреждений связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава в свежем периоде / С.Н. Красноп'єров, И.В. Шишка, М.Л. Головаха // Проблеми військової охорони здоров'я. Збірник наукових праць Української військової медичної академії, Київ. - Випуск №40. - 2014. - 185-193
4. Де і коли впроваджено: Відділ спортивної та балетної травми ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», 2014 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».
6. Строки впровадження: лютий 2014г. – квітень 2014г.
7. Загальна кількість спостережень: 35
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
Алгоритм діагностики свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'ятковогомілкового суглоба дозволяє визначити диференційні показання для хірургічного відновлення зв'язок латерального відділу та консервативного лікування даної групи пацієнтів Алгоритм дозволив поліпшити результати лікування пацієнтів і скоротити терміни тимчасової непрацездатності.
9. Зауваження, пропозиції. Сергієв

Відповідальні за впровадження:

Керівник відділу спортивної та балетної
травми ДУ «ІТО НАМНУ», д. мед.н., проф.

О. О. Коструб

• «ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар КУ «ООКЛ»

Керівник закладу, де проведено впровадження

Гульченко Ю.І.

15.09.2013

Задуж

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): шов зв'язок латерального відділу надп'яткового гомілкового суглобу під артроскопічним контролем.
2. Ким і коли запропонованій – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.Н., 2013 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції): Красноп'єров С.Н. Анатомические особенности шва связок латерального отдела голеностопного сустава под. артроскопическим контролем / С.Н. Красноп'єров, И.В. Шишка, М.Л. Головаха // Проблеми військової охорони здоров'я. Збірник наукових праць Української військово медичної академії, Київ. - Випуск №40. - 2013. - с. 185-193
4. Де і коли впроваджено: відділення траматології та ортопедії
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження
КУ «Одесська обласна клінічна лікарня»
6. Строки впровадження: червень 2013г. – вересень 2013г.
7. Загальна кількість спостережень: 19
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає кілька днів);
 - надійність та простота використання;
 - відмінний косметичний результат.
9. Зауваження, пропозиції. Членко-

Відповіальні за впровадження:

зав. від. проф. Полівoda О.М.

Полівoda

• «ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар КУ «ООКЛЬ»

Керівник закладу, де проведено впровадження

Гульченко Ю.І.

15.09.2013р



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): використання магніторезонансної томографії в діагностіці свіжих пошкоджень зв'язкового апарату латерального відділу надп'яткового мілкового суглобу.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'яров С.М., 2012 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'єзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, раціоналізації): Головаха М.Л. Корреляция данных магниторезонансной томографии и артроскопии при свежих повреждениях капсульно-связочного аппарата латерального отдела голеностопного сустава / М.Л. Головаха, С.Н. Красноперов, О.В. Баніт, А.О. Твердовский, И.Н. Забелин // Вісник ортопедії, травматології та протезування.-2012.-№1.-с.66-68.
4. Де і коли впроваджено: відділення траматології та ортопедії
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження
КУ «Одеська обласна клінічна лікарня»
6. Строки впровадження: липень 2013р. – вересень 2013р.
7. Загальна кількість спостережень: 14
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - можливість передопераційного планування оперативного втручання;
 - надійність та простота використання;
 - неінвазивний додатковий метод дослідження.

9. Зауваження, пропозиції не має

Відповіальні за впровадження:

зав. від. проф. Полівoda O.M.

• «ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар КУ «ООКД»

Керівник закладу, де проведено впровадження
Гульченко Ю.І.

18.04.2014р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): відновлення зв'язок латерального відділу надп'яткового мілкового суглобу за допомогою якірного фіксатора.
2. Ким і коли запропонованій – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'яров С.М., 2014 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
Красноперов С.Н. Биомеханическое исследование прочности восстановленных связок латерального отдела голеностопного сустава / С.Н. Красноперов, М.Л. Головаха // Ортопедия, травматология и протезирование, Харьков. - №2. - 2014. - с. 34-37
4. Де і коли впроваджено: відділення траматології та ортопедії
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження
КУ «Одеська обласна клінічна лікарня»
6. Строки впровадження: березень 2014г. – квітень 2014г.
7. Загальна кількість спостережень: 10
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект): висока інформативність та точність при постановці діагнозу; низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає всього кілька днів); надійність та простота використання; відмінний косметичний результат.
9. Зауваження, пропозиції немає

Відповідальні за впровадження:
зав. від. проф. Полівoda О.М.

• «ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар ДУ «Інститут травматології
та ортопедії НАМН України»,
д.мед.н. проф. С. І. Герасименко


НАУК. ЗАКЛАД
ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ
ТА ОРТОПЕДІЇ
НАМН УКРАЇНИ
ДОКУМЕНТ
ВІДДІЛ СПОРТИВНОЇ ТА БАЛЕТНОЇ ТРАВМИ
ІМ. О.О. КОСТРУБА
2013 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): шов зв'язок латерального відділу надп'ятковогомілкового суглобу під артроскопічним контролем.
2. Ким і коли запропонованій – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'єров С.Н., 2013 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
Краснoperov C.N. Анатомические особенности шва связок латерального отдела голеностопного сустава под. артроскопическим контролем / C.N. Краснoperов, И.В. Шишка, М.Л. Головаха // Проблеми військової охорони здоров'я. Збірник наукових праць Української військової медичної академії, Київ. - Випуск №40. - 2013. - с. 185-193
4. Де і коли впроваджено: Відділ спортивної та балетної травми ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», 2013 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».
6. Сроки впровадження: червень 2013г. – вересень 2013г.
7. Загальна кількість спостережень: 19
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
- висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
- низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складе кілька днів);
- надійність та простота використання;
- відмінний косметичний результат.
9. Зауваження, пропозиції. нечес

Відповіальні за впровадження:

Керівник відділу спортивної та балетної
травми ДУ «ІТО НАМНУ», д.мед.н., проф.

О. О. Коструб

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Головний лікар ДУ «Інститут травматології
 та ортопедії НАМН України»,
 д. мед.н., проф. С. А. Герасименко

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження (метод профілактики, діагностики лікування, пристрій, форма праці та ін.): хірургічне лікування свіжих пошкоджень зв'язок латерального відділу надп'яткового суглобу під артроскопічним контролем.
2. Ким і коли запропонований – за матеріалами: Запорізький державний медичний університет, Красноп'оров С.Н., 2012 р.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертації, монографії, з'їзди, конференції, семінари, описи винаходу до авторського посвідчення, патенту, рацпропозиції):
 Головаха М.Л. Анатомо – функціональне обґрунтування чрезшкірного шва передньої малогомілкової - таранної і малогомілкової – п'яткової зв'язок під артроскопічним контролем / М.Л. Головаха, О.В. Баніт, А.О. Твердовский, С.Н. Краснопоров, И.Н. Забелин // Збірник матеріалів всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю. «Сучасні теоретичні та практичні аспекти травматології та ортопедії». –2012.–Донецьк.– С.41-42.
4. Де і коли впроваджено: Відділ спортивної та балетної травми ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», 2012 р.
5. Найменування установи, яка здійснила впровадження: ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».
6. Сроки впровадження: жовтень 2012р. – грудень 2012р.
7. Загальна кількість спостережень: 16
8. Ефективність впровадження (скорочення тривалості перебування у стаціонарах, терміни тимчасової непрацездатності, економічний ефект):
 - висока інформативність та точність при постановці діагнозу;
 - низька травматичність (період післяопераційної реабілітації складає кілька днів);
 - надійність та простота використання;
 - відмінний косметичний результат;
 - відмінні функціональні результати.
9. Зауваження, пропозиції: Ченес-

Відповіальні за впровадження:

Керівник відділу спортивної та балетної
 травми ДУ «ІТО НАМНУ», д.мед.н., проф.

О. О. Коструб