

УДК 616.728.4-07-089(048.8)

Клиника, диагностика и хирургическое лечение застарелых повреждений межберцового синдесмоза (обзор литературы)

Д. А. Яременко, Д. В. Ершов, О. Д. Яременко

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко НАМН Украины», Харьков

Ключевые слова: голеностопный сустав, межберцовый синдесмоз, диагностика, хирургическое лечение

Повреждения голеностопного сустава в структуре травм нижних конечностей и внутрисуставных переломов занимают первое место как по частоте встречаемости, так и по анатомо-функциональным и медико-социальным последствиям [2, 9, 49]. Травмы голеностопного сустава относятся к сложным повреждениям и, по данным отдельных исследователей, составляют 10–20 % в структуре травм опорно-двигательной системы [5, 23], неудовлетворительные результаты их лечения достигают 30 % [24]. Частота повреждений тибιοфибулярного синдесмоза (ТФС) при травмах области голеностопного сустава, по данным одних отечественных авторов, составляет около 40 % [19], других — от 12 % до 31,3 % [11]. Согласно зарубежной научной информации повреждение ТФС встречается как при переломах лодыжек (тип 44 С, реже при типе 44 В) [53], так и при изолированных повреждениях связочного аппарата голеностопного сустава от 1 % до 11 % [35, 42].

Несмотря на разработанный алгоритм диагностики и лечения острых (свежих) повреждений ТФС, количество неудовлетворительных результатов остается значительным. Продолжают обсуждать и разрабатывать новые фиксаторы, способы фиксации тибιοфибулярного сочленения, что говорит о сложности решения этой проблемы и неудовлетворенности отдаленными результатами лечения больных с указанной патологией [8, 10, 13, 14, 24]. При этом недостаточно изученным аспектом травм голеностопного сустава остаются застарелые повреждения ТФС и их последствия.

Целью данной работы является аналитический обзор и обобщение современных представлений о застарелых повреждениях межберцового синдесмоза, их последствиях, диагностике и тактике лечения

больных в зависимости от характера и выраженности посттравматических анатомо-функциональных нарушений голеностопного сустава.

В соответствии с последней (парижской) анатомической номенклатурой (PNA) ТФС включает следующие связки: межкостную (собственно синдесмоз), переднюю, заднюю и поперечную тибιοфибулярные. Роль этого связочного комплекса в обеспечении структурной целостности и функциональной стабильности голеностопного сустава исследована многими авторами [4, 13, 25, 56]. Целостность ТФС является основным фактором, определяющим точные анатомические взаимоотношения в дистальном межберцовом сочленении и стабильность суставной вилки голеностопного сустава [45].

Стабильность голеностопного сустава определяется:

- большеберцовой, малоберцовой костями, лодыжки которых в виде «вилки» охватывают блок таранной кости и фиксируются прочным связочным аппаратом межберцового синдесмоза;
- капсулой сустава, которая по задней, передней и боковым поверхностям укреплена прочными связками;
- межкостной перепонкой (*membrane interosseum*);
- удерживателем мышц голени (*retinaculo musculorum*);
- динамическим сухожильно-мышечным стабилизирующим аппаратом [24].

Стабильность тибιοфибулярного сочленения необходима для нормального функционирования голеностопного сустава и всей нижней конечности [55]. В норме имеется микроподвижность на уровне ТФС (в объеме 1–2 мм), что обеспечивает постоянную конгруэнтность при движении блока

таранной кости в вилке голеностопного сустава [8, 14, 36, 59]. По другим данным, подвижность на уровне ТФС достигает 3 мм [7].

Повреждение ТФС приводит к появлению избыточной подвижности на уровне дистального межберцового сочленения. Проведенные экспериментальные биомеханические исследования [58] показали, что после повреждения связочного аппарата ТФС в нем значительно увеличивается подвижность в трех плоскостях.

Повреждение ТФС может быть изолированным или сочетаться с повреждением костных структур дистальных эпифизов берцовых костей и связочного аппарата (латеральной и медиальной группы связок) голеностопного сустава [17, 27, 45, 41, 61]. Повреждения ТФС чаще всего являются результатом не прямой травмы голеностопного сустава, а именно: подворачивания стопы кнаружи с наружной ротацией в голеностопном суставе — пронационно-абдукционный или эверсионно-абдукционный механизм [4, 33, 42]. Другой механизм, который является следствием форсированного подворачивания стопы кнутри, — супинационно-аддукционный или инверсионно-аддукционный — встречается значительно реже [21, 26, 42, 54].

В клинической практике встречаются следующие виды повреждений ТФС:

1. Изолированные, в эту группу относят повреждения ТФС, которые сочетаются с нарушением латеральных или медиальных связок голеностопного сустава. Сопутствующие повреждения бокового связочного аппарата этого сустава ухудшают условия его функционирования и ведут к выраженным проявлениям нестабильности [54, 59]. Повреждение ТФС рассматривается при разрыве/отрыве одной и более связок [45]. Отмечают и отрывные переломы в местах прикрепления связок синдесмоза к большеберцовой и малоберцовой костям [27].

2. Повреждения ТФС при переломах лодыжек типа 44 В и 44 С по классификации АО/ASIF или при переломах в результате механизмов PER (pronation external rotation) и SER (supination external rotation) по классификации Lauge-Hansen [1, 24, 34].

Несостоятельность образующих ТФС связок является дестабилизирующим фактором для голеностопного сустава, нарушающим нормальные взаимоотношения в сочленении и опорно-кинематическую функцию стопы. Это приводит к увеличению подвижности и расширению диастаза между дистальными метаэпифизами берцовых костей, перераспределению нагрузок во время реализации опорно-кинематической функции и развитию вегето-нейроциркуляторных изменений, ведущих

к дегенеративно-дистрофическим изменениям [2, 22]. При анатомическом нарушении целостности связочного аппарата ТФС возможна интерпозиция ткани поврежденной связки в зону синдесмоза, что препятствует полноценному восстановлению взаимоотношений между костями [13].

При застарелых повреждениях межберцового синдесмоза последний выполнен рубцовой тканью, которая неспособна прочно удерживать берцовые кости [20], что в итоге приводит к развитию фронтальной нестабильности голеностопного сустава.

Фронтальная функциональная нестабильность, обусловленная застарелым повреждением межберцового синдесмоза, проявляется в виде неустойчивости дистального отдела малоберцовой кости, наружного подвывиха стопы, самовправляющегося супинационного или пронационного подвывиха таранной кости в голеностопном суставе при застарелых повреждениях боковых его связок в случае варусной или вальгусной установки стопы [22, 24].

Исходя из клинико-рентгенологических изменений в голеностопном суставе, выделяют такие типы его посттравматической фронтальной нестабильности, как:

- развившаяся вследствие застарелого повреждения межберцового синдесмоза в сочетании со сросшимся со смещением переломом наружной лодыжки или малоберцовой кости в надлодыжечной области при сохранении большеберцово-таранной конгруэнтности в суставе и соосности костей голени и стопы (I тип);
- обусловленная застарелым повреждением межберцового синдесмоза в сочетании с застарелым разрывом дельтовидной связки и подвывихом стопы кнаружи (II тип);
- возникшая в результате застарелого повреждения синдесмоза в сочетании с разрывом латеральных связок голеностопного сустава (таранно-малоберцовых и пяточно-малоберцовой связок) и формирующимся при этом привычным супинационным подвывихом стопы (III тип);
- обусловленная застарелым повреждением синдесмоза и несросшимся или сросшимся со смещением переломом внутренней лодыжки с наружным подвывихом стопы (IV тип) [22, 24].

В зарубежной литературе рассматривается понятие «Chronic Instability Ankle» (хроническая нестабильность голеностопного сустава), которое является следствием травмы или состоянием, развивающимся при неадекватном лечении первичного повреждения связочного аппарата голеностопного сустава и тибιοфибулярного синдесмоза [27, 48, 55, 60]. При этом выделяют механическую и функциональную

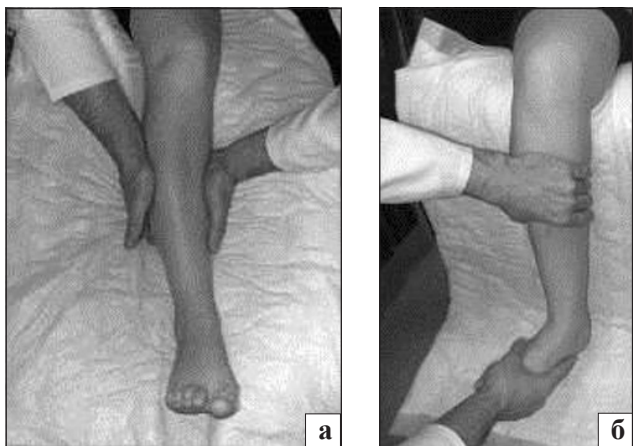


Рис. 1. Мануальные стресс-тесты для определения застарелого повреждения ТФС: а) сжатие берцовых костей в средней трети голени; б) наружная ротация стопы

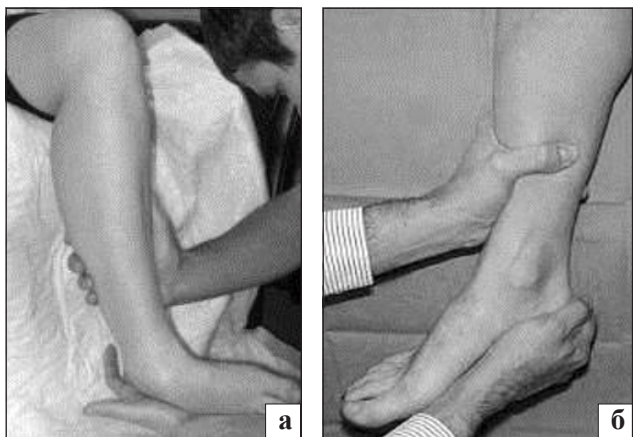


Рис. 2. Тесты определения стабильности положения таранной кости в голеностопном суставе: а) определение подвывиха таранной кости во фронтальной плоскости; б) определение симптома «переднего выдвигающего ящика»

нестабильность голеностопного сустава. Механическая нестабильность связана с анатомическими отклонениями в голеностопном суставе и несостоятельностью его связочного аппарата, в то время как функциональная нестабильность развивается при нарушении регуляции сухожильно-мышечного аппарата и обусловлена дефицитом проприоцептивной регуляции [31].

Диагностика изолированных застарелых повреждений синдесмоза является достаточно трудной задачей и включает стандартную схему, которая начинается со сбора анамнеза. При этом важен факт и механизм травмы, характер проведенных консервативных и хирургических методов лечения, результаты клинических и инструментальных обследований.

При застарелом повреждении ТФС пациенты обычно предъявляют жалобы на боль по передне-наружной поверхности голени в проекции синдесмоза, «неустойчивость», склонность к подворачива-

нию стопы в голеностопном суставе, особенно при ходьбе по неровной поверхности [47].

При клиническом осмотре отмечают сглаженность контуров голеностопного сустава и увеличение его ширины по сравнению со здоровым. При этом проводят ряд специфических мануальных тестов для оценки состояния связочного комплекса ТФС и состояния связочного аппарата голеностопного сустава:

- тест сжатия берцовых костей в средней трети («The squeeze test») [42] — проверяется сдавливанием малоберцовой кости по направлению к большеберцовой в средней трети голени. Тест рассматривают как положительный, если при его выполнении определяют боль в области ТФС (рис. 1, а);
- тест наружной ротации стопы — проводят при нейтральном положении голеностопного сустава при согнутом под углом 90° коленном суставе. Тест оценивают как положительный, если при выполнении наружной ротации стопы определяют боль в области ТФС [33, 48, 61] (рис. 1, б);
- тест на смещение малоберцовой кости рассматривают как положительный, если при попытке смещения малоберцовой кости в переднезаднем направлении определяют ее избыточную подвижность [52];
- тест Cotton — таранную кость фронтально двигают из стороны в сторону в сторону вилки голеностопного сустава при попеременном давлении на нее изнутри и снаружи. Тест рассматривают как положительный, если при его выполнении обнаруживают характерный щелчок, а пациент испытывает боль в области сустава [61].

Необходимо также проводить ряд стресс-тестов для определения сопутствующих повреждений медиального или латерального связочного аппарата голеностопного сустава:

- определение подвывиха таранной кости во фронтальной плоскости («Talar tilt test») — проявляется в воспроизведении наружного подвывиха таранной кости в вилке голеностопного сустава при супинации заднего отдела стопы (рис. 2, а);
- определение симптома «переднего выдвигающего ящика» (рис. 2, б).

По данным литературы, важную роль в диагностике как острых, так и застарелых повреждений ТФС играют, рентгенологические методы исследования [1, 22, 34, 38, 41, 46, 57, 61]. При этом правильная интерпретация данных рентгенологического исследования важна для выявления случаев острого повреждения ТФС, что составляет основу для профилактики его застарелых повреждений.

Для голеностопного сустава и заднего отдела стопы основными проекциями, которые необходимо выполнить при этих повреждениях, являются переднезадняя (рис. 3) и боковая. Для диагностики застарелых повреждений ТФС проводят функциональную рентгенографию голеностопного сустава в положении стоя с нагрузкой стопы весом тела [22, 38]. Если необходимо, делают дополнительную рентгенограмму, которую выполняют в переднезадней проекции при внутренней ротации стопы под углом 20° – 30° для выведения бималеолярной линии лодыжек параллельно плоскости кассеты [15, 22].

Рентгенологическими признаками застарелого повреждения межберцового синдесмоза являются:

- увеличение межберцового диастаза (*tibiofibular clear space* — обозначено как 1 на рис. 3) в области синдесмоза более 5 мм;
- асимметрия тараннолодыжечных щелей с увеличением диастаза между таранной костью и внутренней и (или) наружной лодыжкой (медиальное свободное пространство более 5 мм и его асимметрия с верхним свободным пространством (медиальное свободное пространство — это расстояние между медиальной суставной поверхностью таранной кости и суставной поверхностью медиальной лодыжки на уровне голеностопного сустава — обозначено 3 на рис. 3);
- в месте отрыва синдесмоза определяют изменение правильных и четких контуров кости, при этом чаще всего край малоберцовой вырезки большеберцовой кости зазубренный;
- уменьшение суперпозиции (*tibiofibular overlap* — обозначено 2 на рис. 3) переднего бугорка малоберцовой вырезки большеберцовой кости на малоберцовую (в норме она составляет 10 мм, а величина вхождения малоберцовой кости в эту вырезку составляет 1/3 ширины малоберцовой кости);
- смещение суставной поверхности таранной кости кнаружи по отношению к суставной поверхности большеберцовой кости [15, 22, 47, 51, 59].

Рентгенологическое исследование позволяет точно диагностировать нарушения целостности костного аппарата голеностопного сустава. Однако стандартное рентгенологическое обследование дает лишь косвенные признаки повреждения связочного комплекса ТФС и не позволяет диагностировать повреждения ТФС более чем в 30 % случаев [11]. Это связано с тем, что многие исследуемые параметры зависят от ротации стопы и голеностопного сустава при проведении рентгенографии [28]. Поэтому при застарелых и острых повреждениях ТФС используют другие методы лучевой диагностики.

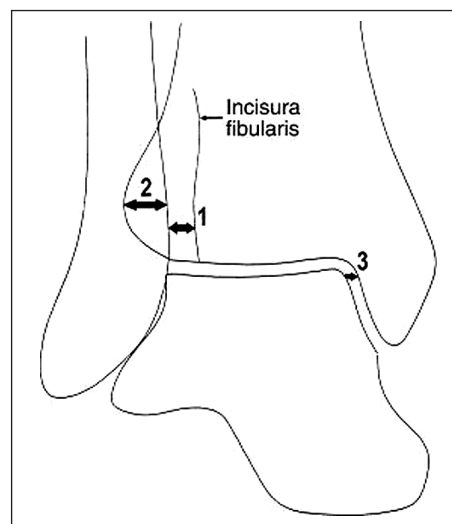


Рис. 3. Скиаграмма переднезадней рентгенограммы голеностопного сустава: 1 — межберцовый диастаз (*tibiofibular clear space*) — расстояние между латеральным краем малоберцовой вырезки большеберцовой кости; 2 — суперпозиция переднего бугорка малоберцовой вырезки большеберцовой кости на малоберцовую кость (*tibiofibular overlap*); 3 — медиальное свободное пространство — расстояние между латеральной суставной поверхностью медиальной лодыжки и латеральной поверхностью таранной кости

Компьютерная томография (КТ) является более чувствительным методом для малых степеней повреждения ТФС, однако не позволяет визуализировать и диагностировать поврежденные мягкотканые структуры (связки) ТФС. Поэтому ведущую роль в диагностике последних занимает современный метод — магнитно-резонансная томография (МРТ) [41]. К. Оае и соавт. [51] показали высокую эффективность МРТ при застарелых разрывах межберцового синдесмоза и определили следующие МРТ признаки застарелых повреждений ТФС:

- оссификацию в зоне тибιοфибулярного сочленения или межкостной мембраны,
- неоднородность сочленяющихся поверхностей в синдесмозе,
- дисконгруэнтность в тибιοфибулярном сочленении (рис. 4) [30].

Кроме этого, на МРТ можно отметить увеличение высоты межберцового синовиального кармана (*recessus tibiofibularis*), который в норме расположен на уровне синдесмоза между суставными поверхностями дистальных концов берцовых костей и может достигать в высоту до 10 мм, соединяясь с полостью сустава. При застарелых повреждениях ТФС возможно проникновение синовиальной жидкости в тибιοфибулярное сочленение (рис. 5).

Признаки остеоартроза в области дистального тибιοфибулярного сочленения также являются характерными проявлениями застарелого поврежде-

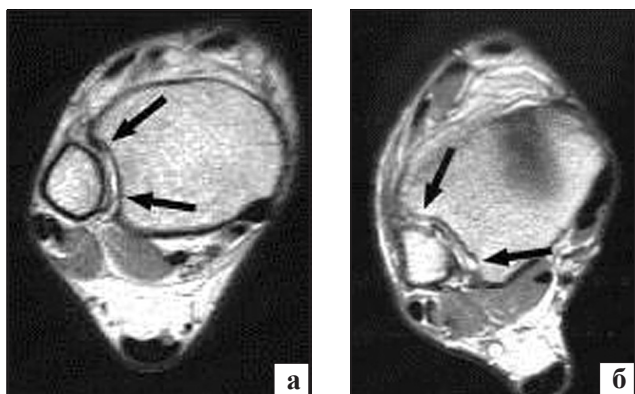


Рис. 4. Фото МРТ тибιοфибулярного синдесмоза (по Brown K. W. [30]): а) в норме; б) дисконгруэнтность тибιοфибулярного сочленения при застарелом повреждении синдесмоза

дения ТФС, однако часто встречаются и как исход лечения острого.

В зарубежных странах КТ и МРТ заменили рентгенологическую оценку при обследовании больного с подозрениями на повреждение ТФС (застарелое/острое).

Эффективным и достоверным методом диагностики свежих и застарелых повреждений ТФС также является артроскопия, т. к. она дает не только визуализацию поврежденных структур, но и позволяет оценить нестабильность путем осуществления мануальных стресс-тестов во время исследования [44, 45, 48]. В странах Западной Европы и США артроскопию используют как рутинную процедуру для визуализации повреждения [27, 48]. При этом для подтверждения нестабильности проводят мануальный стресс-тест «наружной ротации» стопы. При ее движении от нейтрального положения в наружную ротацию увеличение межберцовой щели более 2 мм свидетельствует о нестабильности в дистальном тибιοфибулярном сочленении [27]. Также артроскопически удается визуализировать ткани, находящиеся в интерпозиции между берцовыми костями, формирующими синдесмоз, что позволяет решить вопрос о необходимости проведения дебридмента этой зоны.

Несмотря на все современные достижения, имеются случаи неправильно поставленного диагноза или неадекватного лечения повреждений голеностопного сустава, которые приводят к развитию застарелых повреждений ТФС, что обуславливает хроническое течение процесса [59], сопровождающегося болевым синдромом, вегетососудистыми и нейродистрофическими расстройствами.

Клиническая картина посттравматической фронтальной нестабильности полиморфна. В ней можно выделить такие взаимосвязанные симптомокомплексы:



Рис. 5. Фото МРТ голеностопного сустава при застарелом повреждении ТФС. Определяется увеличение высоты межберцового синовиального кармана до 16 мм (по Brown K. W. [30])

а) посттравматическую фронтальную нестабильность (неустойчивость) голеностопного сустава при ходьбе,

б) вторичные реактивные изменения, которые могут проявляться в виде нейроциркуляторных (вегетососудистых) и нейродистрофических нарушений,

в) деформирующий артроз, который развивается в области межберцового неартроза и голеностопном суставе,

г) развитие оссификатов в области поврежденного синдесмоза приводит к развитию импиджмент-синдрома в области голеностопного сустава, который проявляется болью и ограничением дорсальной флексии в голеностопном суставе [24, 42, 57, 60].

Лечение застарелых повреждений ТФС с проявлениями нестабильности голеностопного сустава является нелегкой задачей врача ортопеда-травматолога. Сегодня отсутствует четко выработанный «золотой стандарт» лечения изолированных застарелых повреждений ТФС. По данным анализа отечественной и зарубежной научной литературы о лечении этой патологии, выявлены следующие рекомендации.

Ведущим методом лечения застарелых повреждений ТФС с клиникой посттравматической (фронтальной) нестабильности голеностопного сустава является хирургический метод, предусматривающий нормализацию взаимоотношений и стабилизацию дистального межберцового сочленения [24, 37, 40, 59, 50].

При лечении изолированного застарелого повреждения ТФС в сроки от 6 недель до 6 мес целью лечения должно быть восстановление нормальной анатомии сочленения. Для этого производят хирургические вмешательства, направленные на восстановление поврежденных связочных структур синдесмоза. Восстановлению, по данным зарубежных исследований, подлежат передняя, задняя тибιοфибулярная и межкостная связки [59]. В случае, когда

сохранившиеся фрагменты передней тибιοфибулярной связки не позволяют произвести ее восстановление, предлагают выполнять ее пластику с помощью ауто сухожильного трансплантата, взятого из полу сухожильной или короткой малоберцовой мышцы [45, 59]. Кроме того, передняя тибιοфибулярная связка с фрагментом кортикальной пластинки может быть медиализирована и фиксирована винтом [29, 47] (рис. 6). Операции проводят с использованием артроскопической малоинвазивной техники.

Артроскопически выполняют дебридмент ТФС, затем производят восстановление поврежденных связочных структур с фиксацией зоны реконструкции синдесмоза позиционным кортикальным винтом [40, 44, 45, 59].

При лечении больных с застарелым повреждением ТФС в более поздние сроки (больше 6 мес) рекомендуют выполнять операцию, направленную на создание синостоза в зоне ТФС — артродез тибιοфибулярного сочленения [18, 23, 45, 47, 59]. Об успешном восстановлении опорно-кинематической функции голеностопного сустава у больных с застарелым повреждением ТФС после выполнения артродеза ТФС имеются сообщения в отечественной и зарубежной литературе [22–24, 39, 43, 53]. Операция артродеза дистального межберцового сочленения при застарелых повреждениях синдесмоза является эффективным способом создания межберцового синостоза и достижения функциональной стабильности голеностопного сустава [23].

При нарушении целостности синдесмоза, сочетающимся с застарелыми повреждениями дельтовидной или латеральной связок голеностопного сустава, производят пластику этих связок местными тканями, ауто- или аллотрансплантатом. Восстановление боковой связки и капсулы сустава производят также и при изолированном застарелом повреждении одной из указанных связок.

В случаях тяжелых морфологических и функциональных повреждений голеностопного сустава, сопровождающихся выраженным болевым синдромом и нарушением опорно-кинематической функции, может быть выполнен артродез голеностопного сустава [4, 16]. Для профилактики застарелых повреждений рекомендуют повышение качества диагностики и лечения случаев острых повреждений ТФС, а также соблюдение современных принципов хирургического лечения переломов дистальных метаэпифизов берцовых костей, сочетающихся с повреждением синдесмоза.

Список литературы

1. Анкин Л. Н. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения / Л. Н. Анкин, Н. Л. Ан-

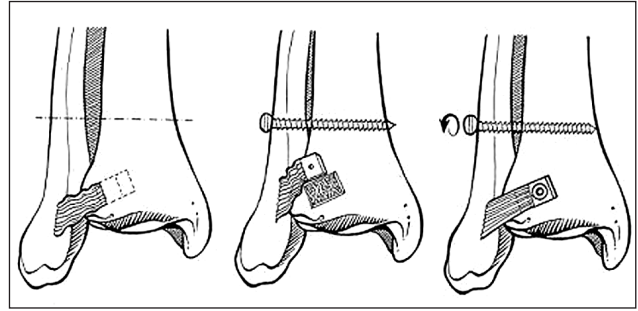


Рис. 6. Схема пластического восстановления передней межберцовой связки при застарелом повреждении тибιοфибулярного синдесмоза путем медиализации места ее прикрепления (по Веумер А. [29]) и стабилизация межберцового синдесмоза

- кин. — М.: Книга-плюс, 2002. — 480 с.
2. Варзарь С. А. Хирургическое лечение переломов наружной лодыжки с повреждением межберцового синдесмоза: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / С. А. Варзарь. — Харьков, 2012. — 20 с.
3. Веденов В. И. Восстановление дистального межберцового синдесмоза / В. И. Веденов, А. С. Назаретский // Труды Казанского науч.-исслед. ин-та травматологии и ортопедии. — 1975. — Т. 18. — С. 95–101.
4. Гурьев В. Н. Консервативное и оперативное лечение повреждений голеностопного сустава / В. Н. Гурьев. — М.: Медицина, 1971. — 162 с.
5. Иванов В. И. Лечение закрытых сложных повреждений голеностопного сустава: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук. — Харьков, 1969. — 39 с.
6. Моделирование остеосинтеза берцовых костей при повреждениях межберцового синдесмоза, сохраняющего его физиологическую подвижность / М. Ю. Карпинский, О. Ю. Качур, А. А. Тяжелов, Л. Д. Гончарова // Запорожский медицинский журнал. — 2010. — Т. 12, № 4. — С. 140–143.
7. Качур Е. Ю. Лечение повреждений межберцового синдесмоза при травмах голеностопного сустава: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Е. Ю. Качур. — Донецк, 2010. — 20 с.
8. Необходимо ли сохранять подвижность в дистальном межберцовом соединении? Анатомо-биомеханическое обоснование лечебной тактики / В. Г. Климовицкий, Е. Ю. Качур, Л. Д. Гончарова, А. А. Тяжелов // Травма. — 2010. — Т. 11, № 4. — С. 474–477.
9. Пат. № 80505 Украина. Болт-стягивач для лікування перелому гомілкової кістки з розривом синдесмозу / В. С. Козопас // опубл. 25. 09. 2007, Бюл. № 15.
10. 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.
11. Лоскутов О. А. К вопросу о диагностике повреждения дистального межберцового синдесмоза / О. А. Лоскутов, Л. Ю. Науменко // Запорожский медицинский журнал. — 2010. — № 12. — С. 143–145.
12. Лоскутов А. Е. Наш опыт лечения нестабильных повреждений голеностопного сустава / А. Е. Лоскутов, О. М. Постолов // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1994. — Прил. — С. 38–39.
13. Наджафов Р. А. Анатомо-клиническая характеристика межберцового синдесмоза при повреждениях голеностопного сустава: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук / Р. А. Наджафов — СПб., 2010. — 20 с.
14. Реконструктивно-восстановительные операции при внут-

- рисуственных переломах коленного и голеностопного суставов с применением метода наружного чрескостного остеосинтеза / В. Н. Пастернак, В. Ю. Черныш, А. Я. Лобко и др. // Літопис травматології та ортопедії. — 2003. — № 1–2. — С. 88–91.
15. Справочник травматолога / под ред. Н. А. Коржа, В. А. Радченко. — К.: Доктор Медиа, 2009. — 504 с.
 16. Тяжелов А. А. Лечение и профилактика застарелых поврежденных голеностопного сустава: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / А. А. Тяжелов. — Харьков, 1987. — 20 с.
 17. Унгбаев Т. Э. Переломы лодыжек в сочетании с разрывом дистального межберцового сочленения: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Т. Э. Унгбаев. — Ташкент, 1970. — 21 с.
 18. Хирургическое лечение застарелых повреждений голеностопного сустава и стопы: метод. рекомендации / В. Г. Рынденко, Ю. Ю. Колонтай, В. И. Иванов и др. — Харьков, 1990. — 19 с.
 19. Шаматов Н. М. Диагностика и лечение повреждений голеностопного сустава / Н. М. Шаматов, Т. Э. Унгбаев, К. П. Примов. — Ташкент: Медицина, 1985. — 80 с.
 20. Шапошников Ю. Г. Травматология и ортопедия: руководство для врачей в 3-х томах / под ред. Ю. Г. Шапошникова. — М.: Медицина, 1997. — Т. 2. — 623 с.
 21. Шабанов А. Н. Атлас переломов лодыжек и их лечение / А. Н. Шабанов, И. Ю. Каем, В. А. Сарган. — М.: Медицина, 1972. — 77 с.
 22. Яременко Д. А. К диагностике и лечению посттравматической фронтальной нестабильности голеностопного сустава / Д. А. Яременко, Г. Х. Грунтовский, Р. В. Ефимов // Ортопедия, травматология и протезирование. — Харьков, 1998. — № 1. — С. 48–53.
 23. Яременко Д. О. Кістковопластичний міжгомільковий артродез при післятравматичній фронтальній нестабільності гомілковоступневого суглоба / Д. О. Яременко, О. А. Бурьянов, О. Г. Шевченко // Літопис травматології та ортопедії. — 2009. — № 1–2. — С. 54–57.
 24. Яременко Д. О. Післятравматична фронтальна нестабільність гомілково-ступневого суглоба / Д. О. Яременко, Р. В. Єфімов; Мат. XII з'їзду травматологів-ортопедів України. — Київ, 1996. — С. 308–310.
 25. A biomechanical evaluation of the tibiofibular and tibiotalar ligaments of the ankle / A. Beumer, W. L. Hemert, B. A. Swierstra et al. // *Foot Ankle Int.* — 2003. — Vol. 24, № 5. — P. 426–429.
 26. Kinematics before and after reconstruction of the anterior syndesmosis of the ankle: A prospective radiostereometric and clinical study in 5 patients / A. Beumer, E. Valstar, E. Garling et al. // *Acta Orthop.* — 2005. — Vol. 76, №5. — P. 713–720.
 27. Beumer A. Chronic instability of the anterior syndesmosis of the ankle biomechanical, kinematical, radiological and clinical aspects / A. Beumer // Thesis Erasmus University Rotterdam. — 2007. — 124 p.
 28. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use / A. Beumer, van W. L. Hemert, R. Niesing et al. // *Clin. Orthop. Relat Res.* — 2004. — Vol. 423. — P. 227–234.
 29. Late reconstruction of the anterior distal tibiofibular syndesmosis: good outcome in 9 patients / A. Beumer, R. P. Heijboer, W. P. Fontijne et al. // *Acta Orthop. Scand.* — 2000. — Vol. 71. — P. 519–521.
 30. MRI findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury / K. W. Brown, W. B. Morrison, M. E. Schweitzer et al. // *AJR.* — 2004. — Vol. 182, № 1. — P. 131–136.
 31. Bonnel F. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesion / F. Bonnel, E. Toullec, C. Mabit // *Tourné d'Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* — Vol. 96, № 4. — P. 424–432.
 32. Broström L. Sprained ankles. Anatomic lesions in recent sprains / L. Broström // *Acta Chir. Scand.* — 1964. — Vol. 128 — P. 483–495.
 33. Boytim M. Syndesmotic ankle sprains / M. Boytim, D. Fischer, L. Neumann // *Am. J. Sports Med.* — 1991. — № 19. — P. 294–298.
 34. Campbell's operative orthopaedics / W. C. Campbell, S. T. Canale, H. James et al. / 11th ed. Philadelphia, PA: Mosby-Elsevier, 2008. — 987 p.
 35. Cedell C. A. Ankle lesions / C. A. Cedell // *Acta Orthop. Scand.* — 1975. — Vol. 46. — P. 425–445.
 36. Close J. R. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint / J. R. Close // *J. Bone Jt. Surger. Am.* — 1956. — Vol. 38-A. — P. 61–81.
 37. Chan K. W. Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete / K. W. Chan, B. C. Ding, K. J. Mroczek // *Bull NYU Hosp. Jt. Dis.* — 2011. — Vol. 69, № 1. — P. 17–26.
 38. Edwards G. S. Jr. Ankle diastasis without fracture / O. S. Jr. Edwards, J. C. DeLee // *Foot Ankle.* — 1984. — № 4. — P. 305–312.
 39. Espinosa N. Acute and chronic syndesmosis injuries: pathomechanisms, diagnosis and management / N. Espinosa, J. P. Smerek, M. S. Myerson // *Foot Ankle Clin.* — 2006. — Vol. 11, №3. — P. 639–657.
 40. Harper M. C. Delayed reduction and stabilization of the tibiofibular syndesmosis / M. C. Harper // *Foot Ankle Int.* — 2001. — Vol. 22, №1. — P. 8–15.
 41. Hermans J. J. Imaging of the distal tibiofibular syndesmosis: anatomy in relation to radiological diagnosis / J. J. Hermans. — Rotterdam, 2011. — 144 p.
 42. Syndesmosis sprains of the ankle / W. J. Hopkinson, P. St Pierre, J. B. Ryan, J. H. Wheeler // *Foot Ankle.* — 1990. — № 10. — P. 325–330.
 43. Katznelson A. Ruptures of the ligaments about the tibio-fibular syndesmosis / A. Katznelson, E. Lin, J. Militiano // *Injury.* — 1983. — Vol. 15, Issue 3. — P. 170–172.
 44. Chronic instability of the anterior tibiofibular syndesmosis of the ankle. Arthroscopic findings and results of anatomical reconstruction / L. Marc, M. L. Wagener, A. Beumer, B. A. Swierstra // *BMC Musculoskeletal Disorders.* — 2011. — № 12. — P. 212.
 45. Marwan M Zamzami. Chronic isolated distal tibiofibular syndesmotic disruption: diagnosis and management / Marwan M. Zamzami, Mohamed M. Zamzam // *Foot and ankle surgery.* — 2009. — Vol. 15. — P. 14–19.
 46. Michel P. J. van den Bekerom. Current concepts review: operative techniques for stabilizing the distal tibiofibular syndesmosis / Michel P. J. van den Bekerom, Eric E. J. Raven // *Foot Ankle Int.* — 2007. — Vol. 28, №12. — P. 1302–1308.
 47. Michel P. J. van den Bekerom. Delayed operative treatment of syndesmotic instability. Current concepts review / Michel P. J. van den Bekerom, A. J. Peter, C. Niek van Dijk // *Injury.* — 2009. — Vol. 40, Issue 11. — P. 1137–1142.
 48. Michel P. J. van den Bekerom. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures / Michel P. J. van den Bekerom // *World J. Orthop.* — 2011. — Vol. 2, №7. — P. 51–56.
 49. Michelson J. D. Ankle fractures resulting from rotational injuries / J. D. Michelson // *MDJ Am. Acad. Orthop. Surg.* — 2003. — Vol. 11. — P. 403–412.
 50. Mosier-LaClair S. Syndesmosis injuries: acute, chronic, new techniques for failed management / S. Mosier-LaClair, H. Pike, G. Pomeroy // *Foot and Ankle Clinics.* — 2003. — Vol. 11. — P. 403–412.
 51. 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.
 52. Ogilvie-Harris D. J. Disruption of the ankle syndesmosis:

- diagnosis and treatment by arthroscopic surgery / D. J. Ogilvie-Harris, S. C. Reed // *Arthroscopy*. — 1994. — № 10. — P. 561–568.
53. Peña F. A. Ankle syndesmosis injuries/ F. A. Peña, J. C. Coetzee // *Foot Ankle Clin.* — 2006. — Vol. 11. — P. 35–50.
54. Rasmussen O. Distal tibiofibular ligaments — analysis and function / O. Rasmussen, I. Tovberg-Jensen, S. Boe // *Acta Orthop. Scand.* — 1982. — Vol. 53. — P. 681–686.
55. Susan A. Anatomy and mechanisms of syndesmotic ankle sprains / A. Susan Norkus, R. T. Floyd // *J. Athl. Train.* — 2001. — Vol. 36, №1. — P. 68–73.
56. Sauer H. Experimental studies on the tensile strength of the ligamental apparatus of the human ankle joint / H. Sauer, E. Jungfer, K. Jungbluth // *Hefte Unfallheilkunde*. — 1978. — Vol 131. — P. 37–42.
57. Taylor D. C. Syndesmosis sprains of the ankle. The influence of heterotopic ossification / D. C. Taylor, D. L. Englehardt, F. H. Bassett // *Am. J. Sports Med.* — 1992. — Vol. 20. — P. 146–150.
58. Teramoto A. Three-dimensional analysis of ankle instability after tibiofibular syndesmosis injuries: a biomechanical experimental study / A. Teramoto, E. Uchiyama, T. Yamashita // *Am. J. Sports Med.* — 2008. — Vol. 36, №2. — P. 348–352.
59. Wataru Miyamoto. Management of chronic disruption of the distal tibiofibular syndesmosis / Wataru Miyamoto, Masato Takao // *World J. Orthop.* — 2011. — № 2 (1). — P. 1–6.
60. Watson A. D. Ankle instability and impingement / A. D. Watson // *Foot Ankle. Clin. N Am.* — 2007. — Vol. °12. — P. 177–195.
61. Zalavras C. Ankle Syndesmotic Injury/ C. Zalavras, D. Thordarson // *Am. Acad. Ortho. Surgeons.* — 2007. — Vol. 15. — P. 330–339.

Статья поступила в редакцию 12.04.2012