

## **АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА**

*Аристова В.И., Жарова Н.В.*

*Харьковский национальный медицинский университет*

*Кафедра анатомии человека*

*Харьков, Украина*

## **ANATOMICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE ANKLE JOINT**

*Aristova V.I. Zharova N.V.*

*Kharkov National Medical University*

*Department of Human Anatomy*

*Kharkov, Ukraine*

В современном мире, когда все люди в заботах, постоянных перебежках на работу, с одного транспорта на другой, возникает опасность получения травмы. Учитывая, что большая часть женского населения хочет оставаться в тренде и носит обувь на высоких каблуках, поэтому риск получения травм увеличивается. Одна из распространенных травм - это травма голеностопного сустава. Травмы связок голеностопного сустава также являются одним из частых видов повреждений у спортсменов. Они составляют наибольшее количество всех травм связочного аппарата, и на их долю приходится до 19% всех спортивных повреждений. Наиболее типичным механизмом травмы является подвертывание стопы кнутри или кнаружи в момент нагрузки на конечность (бег, соскок со снаряда, прыжки и т. п.). Разрывы связок составляют примерно 75 % всех повреждений в области голеностопного сустава. Более чем в 90 % случаев повреждаются наружные связки; на долю травм дельтовидной связки приходится менее 5 %; с той же частотой (5 %) повреждаются передняя или задняя межберцовая связка, а также передний и задний отделы капсулы. Среди повреждений наружных связок 90 % составляют разрывы передней таранно-малоберцовой связки (65 % из них -изолированные, а 25 % сочетаются с повреждением пяточно-малоберцовой связки). Задняя таранно-малоберцовая связка (или третий компонент наружной коллатеральной связки) устойчива к смещению таранной кости кзади и, следовательно, редко повреждается, за исключением случаев полного, вывиха стопы. Поскольку передняя таранно-малоберцовая и пяточно-малоберцовая связки являются двумя отдельными структурами, стандартная классификация повреждений связок первой, второй и третьей степени здесь вряд ли применима. Стало быть, травма этих связок определяется либо как повреждение одной связки, либо как повреждение их обеих. При разрыве только одной из этих связок происходит лишь одностороннее нарушение целостности сустава, что

необязательно приводит к его нестабильности. Эти связки обычно разрываются в определенной последовательности - спереди назад, так что первой разрывается передняя таранно-малоберцовая связка, а затем пяточно-малоберцовая. Голеностопный сустав испытывает такую большую нагрузку (на единицу площади) как ни один другой сустав у человека. Его анатомо-функциональные особенности предопределяют широкий спектр возможных повреждений. Для диагностики и полноценного лечения повреждений голеностопного сустава врач должен знать анатомию сустава и механизмы его травмы. Лечение должно быть целенаправленным, что позволит избежать длительной недееспособности или возникновения неустраняемых повреждений.

Целью работы является изучение анатомо-функциональных особенностей голеностопного сустава на натуральных анатомических препаратах кафедры анатомии ХНМУ. Нами было отпрепарировано 8 голеностопных суставов.

Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи:

- 1) изучить костную ткань, мышечную ткань, кровообращение голеностопного сустава;
- 2) изучить возможные травмы голеностопного сустава;
- 3) рассмотреть методы диагностики травм голеностопного сустава на примере рентгеновских снимков;
- 4) классифицировать повреждение связок, определить методы лечения.

В результате проведенной нами научной работы было установлено, что голеностопный сустав состоит из трех костей - большеберцовая, малоберцовая и таранная. С помощью методики препарирования мы определили, что костная стабильность сустава обеспечивается таранной костью, располагающейся между берцовыми костями. Таранная кость спереди шире, чем сзади, что обеспечивает надежность соединения с дистальным отделом большеберцовой кости и обеими лодыжками. При тыльном сгибании широкая часть таранной кости входит в слегка овальный вырез большеберцовой кости. Это тугое соединение позволяет лодыжкам голени переносить значительное напряжение, появляющееся при вращательных движениях стопы. При подошвенном сгибании узкая задняя часть таранной кости занимает межлодыжечную выемку, что позволяет сохранять подвижность в суставе и исключает возникновение повреждений вследствие воздействия вращательных сил. Ввиду анатомических особенностей сустава тыльное сгибание сопровождается физиологическим подвывихом стопы кнаружи, а подошвенное сгибание - подвывихом кнутри.

Также мы исследовали данную тему на кадавре. Костные структуры голеностопного сустава соединены тремя группами связок. Внутренняя коллатеральная, или дельтовидная,

связка представляет собой толстую треугольную ленту, которая обеспечивает фиксацию голеностопного сустава с медиальной стороны. Связка имеет поверхностный и глубокий слои волокон, берущие начало от широкой, короткой и прочной медиальной лодыжки. Поверхностный слой проходит в сагиттальной плоскости и прикрепляется к ладьевидной и таранной костям, а глубокий слой идет более горизонтально и крепится к медиальной поверхности таранной кости.

Голеностопный сустав снаружи укреплен передней и задней таранно-малоберцовыми связками, а также пяточно-малоберцовой связкой. Проходя вдоль наружной лодыжки, эти связки препятствуют боковому смещению таранной кости.

В нижней трети голени берцовые кости соединены друг с другом синдесмозом, передними и задними межберцовыми связками и задней поперечной связкой. Передние и задние межберцовые связки содержат волокна, проходящие между краями берцовых костей спереди и сзади. Нижняя поперечная связка представляет собой группу волокон, поддерживающих задненижнюю часть голеностопного сустава. И, наконец, межкостная связка представляет собой просто нижнюю часть межкостной мембраны. Она обеспечивает прочность межберцового соединения.

В результате проведенного нами исследования, мы определили, что области голеностопного сустава имеется четыре сухожильно-мышечных футляра. В переднем большеберцовом футляре располагаются длинный разгибатель пальцев и длинный разгибатель большого пальца, которые проходят над голеностопным суставом и способствуют тыльному сгибанию в нем. В средней части (средний большеберцовый футляр) длинный сгибатель пальцев и длинный сгибатель большого пальца проходят позади медиальной лодыжки и способствуют повороту стопы. Находящиеся в заднем футляре камбаловидная и икроножная мышцы обеспечивают подошвенное сгибание. Латеральный футляр содержит длинную и короткую малоберцовые мышцы, проходящие позади наружной лодыжки и участвующие в подошвенном сгибании и отведении стопы.

Целью нашего исследования было так же уточнение источников кровоснабжения голеностопного сустава. Нами были отпрепарированы малоберцовая, передняя и задняя большеберцовые артерии. Все три кровеносных сосуда в районе соединения разветвляются, образуя артериальную сеть в области капсулы сустава и лодыжек. Венозный отток происходит по двум сетям сосудов (снаружи и изнутри), соединенных анастомозами. Венозные сети объединяются в большую и малую подкожные вены. Строение лимфатических сосудов повторяет строение артерий и вен, то есть, отток лимфы происходит параллельно малоберцовой и большеберцовой артерии во внутренней и передней части сустава. Иннервация голеностопного сустава осуществляется за счет большеберцового нерва

(на внутренней поверхности лодыжки), малоберцового нерва (на наружной поверхности лодыжки), икорные нервы.

В заключение следует отметить, что голеностопный сустав представляет собой кольцо, составленное берцовыми и таранной костями, соединенными между собой тремя большими группами связок. Все повреждения голеностопного сустава определяются патологическим смещением таранной кости, заключенной в суставной вилке. Смещение таранной кости оказывает прямое или опосредованное воздействие на лодыжки или нижний отдел большеберцовой кости, в результате чего и происходят повреждения. Если это простой разрыв кольца, то перемещения таранной кости может не произойти, так как сустав удерживается связками. Повреждения связочного аппарата или переломы лодыжек могут сопровождаться смещением таранной кости. Знание этих анатомических взаимоотношений важно для оценки стабильности при любом повреждении голеностопного сустава.

Как и при любом повреждении опорно-двигательного аппарата, выяснение механизма травмы имеет важное значение и всегда должно предшествовать клиническому обследованию пациента и проведению рентгенологического исследования. Следует попытаться определить положение стопы в момент травмы и направление стрессорного (травмирующего) воздействия силы, а также уточнить все другие данные, позволяющие воссоздать наиболее вероятный механизм повреждения. Полезно также выяснить, был ли в момент травмы какой-либо хруст, который может указывать на разрыв связки, подвывих или вывих кости или на смещение сухожилия. Кроме того, следует выяснить динамику развития боли (т. е. врач должен спросить пострадавшего, было ли возникновение боли внезапным или она постепенно нарастала, появился ли отек сразу же после травмы) и сроки инвалидизации (т. е. была ли она отсроченной или немедленной). Анамнез должен содержать сведения о предшествующих повреждениях голеностопного сустава и их лечение.

#### **Рентгенологическое исследование**

На рентгеновских снимках кафедры анатомии человека мы изучили рентгенографию суставов в норме и при различных повреждениях. Рентгенография позволяет выявить переломы и определить степень их тяжести. Рентгенограммы области повреждения позволяют сделать косвенное заключение о возможных травмах связок и сухожилий, а также установить наличие инородных тел и заболеваний кости, что имеет значение для предупреждения осложнений. Наконец, врач может использовать рентгеновские снимки для оценки результатов лечения. Для оценки повреждений голеностопного сустава всегда выполняются снимки в стандартных проекциях, при этом рентгенологические находки могут быть весьма неожиданными. Если на стандартных снимках обнаруживается отрывной, косой или спиральный перелом, а также поперечный или диафизный перелом в дистальном отделе

берцовых костей, то имеется также разрыв соответствующих связок. В таких случаях нет необходимости в проведении рентгенологического исследования голеностопного сустава при форсированном изменении положения стопы. Однако такое исследование показано при подозрении на нестабильность или при ее рентгенологическом выявлении по асимметричности суставной линии и по другим признакам.

### **Повреждение передней таранно-малоберцовой связки**

Слабость этой связки может быть достаточно полно оценена при объективном исследовании. При этом наиболее целесообразен тест с выдвиганием стопы вперед. Если связка повреждена, то такое выдвигание приводит к передне наружному подвывиху таранной кости из вилки сустава с явной деформацией и крепитацией при ограничении экскурсии стопы. Данный прием выполняется у всех пациентов с подозреваемым повреждением боковых связок.

Одной рукой захватывают стопу за пятку, поместив большой и указательный пальцы позади лодыжек, а другой - стабилизируют передненаружный отдел голени в нижней трети. Производят легкое подошвенное сгибание стопы и ее поворот кнутри, что является нормальным положением ее релаксации. Затем направляют стопу кпереди, удерживая в фиксированном положении голень. Смещение таранной кости кпереди более чем на 3 мм можно считать значительным; смещение же более чем на 1 см, безусловно, является значительным. При тестировании отмечаются как ложноположительные, так и ложноотрицательные результаты, но наибольшие трудности обусловлены недостаточным знакомством врача с порядком проведения этого исследования.

Если разрыв распространяется кзади на пяточно-малоберцовую часть боковой связки, то наблюдается определенный крен таранной кости, поскольку боковой отдел голеностопного сустава становится теперь нестабильным не только в переднезадней плоскости, но и медиально-латеральной. Это можно установить, придав стопе, положение подошвенного сгибания на 20--30° при легком приведении и проверив наклон или движение таранной кости относительно дистальной части суставной поверхности большеберцовой кости. Затем это сравнивается с нормальной подвижностью на другой стороне.

Для правильной оценки состояния связок важна хорошая релаксация мышц. Если выполняемые диагностические приемы вызывают боль, то возникающее (вольно или невольно) защитное сокращение мышц препятствует проведению исследования. Целесообразно применение льда или местной инфильтрации анестетиком.

В случае повреждения задней таранно-малоберцовой связки нестабильность голеностопного сустава очевидна: положительные признаки при тестировании со смещением стопы кпереди и заметный крен таранной кости. При большинстве повреждений этой связки

имеет место вывих голеностопного сустава, поэтому необходимости в выполнении каких-либо тестов не возникает.

### **Повреждение внутренней коллатеральной связки**

Изолированное повреждение внутренней коллатеральной связки наблюдается редко. Ее травма обычно сочетается с переломом малоберцовой кости или разрывом межберцового синдесмоза. Такое повреждение чаще всего является результатом форсированного подворачивания стопы кнаружи. Состояние внутренней коллатеральной связки оценивается при отклонении стопы в направлении изнутри кнаружи.

### **Повреждение межберцового синдесмоза**

Межберцовые связки являются продолжением межкостных связок в дистальной части большеберцовой и малоберцовой костей. Повреждения этой системы связок возникают вследствие чрезмерного тыльного сгибания и выворачивания стопы. Таранная кость обычно выталкивается кверху, вклиниваясь между берцовыми костями и смещая малоберцовую кость кнаружи, что приводит к частичному или полному разрыву синдесмоза. Диастаз не всегда определяется на рентгенограммах или при осмотре пациента, так как межкостная мембрана выше синдесмоза обычно удерживает большеберцовую и малоберцовую кости вместе.

Анамнез часто без особенностей, однако нередко пациенты сообщают о том, что в момент травмы у них возникло ощущение какого-то щелчка при тыльном сгибании и выворачивании стопы. Отмечаются незначительный отек, а также боль в передневерхнем и задневерхнем отделах голеностопного сустава. Пациент предпочитает ходьбу с опорой на пальцы стопы. При обследовании выявляется болезненная точка над передними или задними связками. Может определяться некоторая болезненность и в медиальной части лодыжки, что обусловлено сопутствующим повреждением внутренней коллатеральной связки. При тяжелом повреждении определяется также напряженность в дистальной части малоберцовой и большеберцовой костей. Кроме того, билатеральное сдавливание лодыжек вызывает боль, а также некоторое движение в поврежденной области. Рентгенологические изменения могут отражать только отек мягких тканей в области медиальной части лодыжки (или над ней) и над латеральной частью лодыжки до середины диафиза малоберцовой кости. Это весьма серьезное повреждение со значительными отдаленными последствиями. Целесообразно проведение теста с форсированным тыльным сгибанием стопы в положении пациента лежа на спине или стоя. При этом наблюдается возникновение боли и расхождение берцовых костей.

## **Классификация повреждений связок**

Выделяют три степени повреждения связок. Повреждение первой степени - это растяжение или микроскопические разрывы связки, вызывающие локальную болезненность и минимальный отек. При этом нагрузка вполне переносима, а на рентгенограммах нет отклонений от нормы.

При повреждении второй степени наблюдаются тяжелое растяжение и частичный разрыв связки, которые вызывают значительную болезненность, умеренный отек и умеренную боль при нагрузке. Рентгенограммы в стандартных проекциях малоинформативны. Однако при изменении положения стопы обнаруживается потеря функции связки, что определяется по аномальному соотношению таранной кости и вилки сустава.

Третья степень повреждения устанавливается при полном разрыве связок. Пациент неспособен переносить нагрузку; отмечается выраженная болезненность и отек, а иногда и деформация сустава. На стандартных рентгенограммах выявляется нарушение соотношения таранной кости и суставной вилки. Снимки, выполняемые при нагрузке на сустав, обычно не требуются, однако при наличии полного разрыва они почти всегда бывают положительными, если тестирование осуществляется правильно.

## **Лечение**

Проблема лечения повреждений голеностопного сустава широко обсуждается. Повреждение связок первой степени можно лечить с помощью тугой повязки, возвышенного положения конечности и обкладывания льдом. Аппликация льда в течение 15 минут вызывает местную анестезию, позволяя выполнять ряд движений в суставе, после упражнений лед вновь накладывается на 15 минут. Такие аппликации назначаются до четырех раз в сутки до тех пор, пока у пациента не восстановится безболезненная нормальная функция в суставе. Решение о нагрузке принимается индивидуально. В случае повреждения связок первой степени у спортсменов полное возобновление привычной активности не разрешается до тех пор, пока пострадавший не сможет совершить короткую пробежку, не прихрамывая, бегать с нормальной скоростью по кругу или фигурным дорожкам в виде восьмерки, не ощущая боли, и наконец, не сможет согнуть стопу под прямым углом, не испытывая при этом боли.

Повреждения связок второй степени лучше всего лечатся холодowymi аппликациями по методике, описанной выше, и иммобилизацией. В случае обширного отека лонгеты, костыли, обкладывание льдом и соответствующее позиционирование конечности используются вплоть до спадения отека; затем обычно рекомендуется иммобилизация

лонгетой для ходьбы сроком на 2 недели с последующим 2-недельным применением шарнирной лонгеты.

Лечение повреждений связок третьей степени спорно. Вопрос о консервативном или оперативном лечении должен решаться индивидуально с участием специалистов. Необходимо проведение ряда консультаций с травматологом; это позволит обеспечить соответствующую диагностику и надлежащее лечение и предупредить неблагоприятные отдаленные последствия травмы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И.Кандрора, д. м. н. М.В.Неверовой, д-ра мед. наук А.В.Сучкова, к. м. н. А.В.Низового, Ю.Л.Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
  2. Военно-полевая терапия. Под редакцией Гембицкого Е.В. - Л.; Медицина, 1987. - 256 с.
  3. Военно-морская терапия. Учебник. Под ред. проф. Симоненко В.Б., проф. Бойцова С.А., д.м.н. Емельяненко В.М. Изд-во Воентехпит., - М.: 1998. - 552 с.
  4. Епифанов В.А. ЛФК: Учебное пособие для вузов. - М.:Гэотар-мед,2002.
  5. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека. - М.: ФиС,1988. - 463 с.
  6. Краснов А.Ф., Аршин В.М., Цейтлин М.Д. Справочник по травматологии. - М.: Медицина,1984. - 400 с.
  7. Дубров Я.Г. Пособие по травматологии. -М.: Медицина, 1973
  8. Неотложная медицинская помощь по ред. Дж. Э. Тинтиналли, Р. Л. Кроума, Э. Руиза. -- М.: Медицина, 2001.
  9. Травматология и ортопедия / под ред. Х.А. Мусалатов, Г.Ю. Юмашев. -М.: Медицина, 1995
  10. Ревенко Т.А. Гурьев В.Н. Атлас при травмах опорно-двигательного аппарата. -М.: Медицина, 1987
  11. Анатомия человека под редакцией М.Р. Сапина Москва , 2009г., том 1
  12. Атлас Анатомии человека Синельников Р.Д, Синельников Я.Р., Синельников А.Я. , Москва, 1996г. том 1.
  13. Атлас Анатомии человека Сапин М.Р. , Москва, 2009г.
- Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat