

С.В. Зудаев, И.Е. Комогорцев, Д.А.Р. Альхашламун

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ВЗАИМОТНОШЕНИЯ МЕСТ ПРИКРЕПЛЕНИЯ БОКОВОЙ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск)

*При проведении экспериментального исследования установлено, что после оперативного лечения поврежденной медиальной ССА (шов, аутопластика, аллопластика, протезирование) в раннем послеоперационном периоде целесообразно использовать брейсы, ортезы с ограничением разгибания до 150°.*

**Ключевые слова:** коленный сустав, боковая большеберцовая связка

**SPATIAL INTERRELATIONS OF ATTACHING POINTS OF LATERAL TIBIAL LIGAMENT OF THE KNEE JOINT (EXPERIMENTAL RESEARCH)**

S.V. Zudayev, I.Ye. Komogortsev, D.A.R. Alkhashlamun

Irkutsk State Medical University, Irkutsk

*At conducting experimental research it has been revealed that after surgical treatment of injuries of medial tendoligamentous apparatus (suture, autoplasty, alloplasty, prosthetics) in early postoperative period it is recommended to apply braces and orthesises with extension limited up to 150°.*

**Key words:** knee joint, lateral tibial ligament

Известно, что боковая большеберцовая связка (ББС) является первичным ограничителем вальгусной нестабильности во фронтальной плоскости, ограничивает наружную ротацию и смещение медиального мыщелка большеберцовой кости кпереди. Однако натяжение различных отделов связки значительно меняется в зависимости от угла сгибания, ротации, состояния других структур сухожильно-связочный аппарат коленного сустава (ССА КС). Изучение изменения состояния связки позволяет выбрать наиболее оптимальные углы сгибания при иммобилизации в случае ее повреждения, наиболее безопасный диапазон движений после операции, а также предположить возможность вторичных повреждений ББС при несостоятельности других структур ССА (в частности передней крестообразной связки (ПКС)). Одним из показателей, характеризующих состояние связки в той или иной позиции сустава, является расстояние между точками прикрепления различных отделов ББС.

Нами проведены экспериментальные исследования на 10 свежих кадаверных препаратах коленного сустава. Места прикрепления ББС к бедренной и большеберцовой костям маркировались металлическими гвоздиками. Препарат фиксировался в специальном устройстве, позволяющем выполнять сгибательно-разгибательные движения с произвольной ротацией. Выполнялась рентгенография в боковой проекции в позициях от 0° до 100° сгибания через каждые 10°. На рентгенограмме проводились измерения отрезков, соединяющих передние и задние точки (гвоздики) проксимального и дистального прикрепления ББС. Измерения проводились на интактных суставах, а затем после рассечения ПКС (рис. 1).



**Рис. 1.** Рентгенограмма коленного сустава.

Анализ данных, представленных в таблице 1, показал, что при полном разгибании (180°) расстояние между проксимальной и дистальной точками прикрепления переднего края ББС на 2 мм

больше, чем заднего края (соответственно  $11,4 \pm 0,3$  см и  $11,2 \pm 0,2$  см). При сгибании на  $20 - 30^\circ$  расстояние между точками прикрепления переднего края и заднего края уменьшается достоверно  $0,5 - 1,0$  мм ( $p > 0,05$ ), следовательно, оба края связки остаются максимально натянутыми. Это позволяет производить корректную (достоверную) оценку состояния ББС в этой позиции сустава, на фоне расслабления заднемедиального отдела капсулы. При полном разгибании целые заднемедиальные отделы капсулы могут своим натяжением маскировать разрывы ББС.

При дальнейшем сгибании от  $30^\circ$  до  $100^\circ$  расстояние между точками прикрепления переднего края уменьшается равномерно и незначительно ( $\cong 5$  мм), и заднего края — на 24 мм ( $p < 0,01$ ). Таким образом, передний край ББС остается единственным ограничителем вальгусной нестабильности в этом диапазоне движений, так как происходит расслабление заднего края связки и заднемедиальной капсулы. Это обуславливает более частое повреждение переднего пучка ББС при вальгусной нагрузке в полусогнутом положении сустава. Максимальное натяжение обоих краев ББС при разгибании от  $150^\circ$  до  $180^\circ$  усиливается также за счет синхронной максимальной наружной ротации голени относительно бедра в этом диапазоне движений (геликоидный механизм).

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что после рассечения ПКС при сгибании до  $30^\circ$  расстояние между точками прикрепления переднего и заднего края практически не меняется, и при дальнейшем сгибании до  $100^\circ$  небольшое уменьшение расстояния между точками прикрепления переднего края и выраженное уменьшение — заднего края. Однако в целом наблюдалось уве-

личение расстояния между обеими краями ББС на протяжении всего периода движения. Это может приводить к более значительному натяжению ББС при несостоятельности ПКС, что согласуется с данными S. Hinterwimmer et al. [3]. Полученные результаты объясняют частые вторичные повреждения ББС после консервативного лечения разрыва ПКС в результате нарушенной биомеханики коленного сустава (патологического переднего смещения голени и избыточной наружной ротации). Нарушения биомеханики (умеренное подвывихивание) коленного сустава приводит к чрезмерной нагрузке на мениски, особенно на медиальный, мобильность которого ограничена. Повышенное натяжение ББС (особенно переднего края) передается на медиальный мениск вследствие их интимных анатомических связей. Данное положение может объяснить большое количество поврежденных медиального мениска после консервативного лечения разрыва ПКС. Это подтверждается меньшей частотой вторичных повреждений медиального мениска и ББС при раннем оперативном лечении разрывов ПКС [1, 2, 4, 5].

Результаты исследований также показали, что ББС не бывает полностью расслабленной в любой позиции сустава, однако максимальное напряжение переднего, заднего краев связки, заднемедиальной капсулы наблюдается в диапазоне последних  $30^\circ$  разгибания. Следовательно иммобилизацию при повреждениях медиального ССА целесообразно проводить в положении не менее  $40^\circ$  сгибания. После оперативного лечения повреждений медиального ССА (шов, аутопластика, аллопластика, протезирование) в раннем послеоперационном периоде целесообразно использовать брейсы, ортезы с ограничением разгибания до  $150^\circ$ .

Таблица 1

Расстояние между проксимальной и дистальной точками прикрепления боковой большеберцовой связки при различных углах сгибания в интактном коленном суставе (в см)

	Угол сгибания в коленном суставе в градусах										
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
<b>A</b>	$11,4 \pm 0,3$	$11,35 \pm 0,2$	$11,35 \pm 0,3$	$11,3 \pm 0,2$	$11,25 \pm 0,3$	$11,23 \pm 0,3$	$11,2 \pm 0,2$	$11,15 \pm 0,3$	$11,1 \pm 0,2$	$10,95 \pm 0,2$	$10,9 \pm 0,2$
<b>P</b>	$11,2 \pm 0,2$	$11,2 \pm 0,2$	$11,2 \pm 0,3$	$11,1 \pm 0,2$	$10,5 \pm 0,2$	$10 \pm 0,2$	$9,8 \pm 0,2$	$9,5 \pm 0,2$	$9,3 \pm 0,3$	$9 \pm 0,2$	$8,8 \pm 0,2$

Примечание: А – расстояние между передними точками проксимального и дистального прикреплений боковой большеберцовой связки, Р – расстояние между задними точками проксимального и дистального прикреплений боковой большеберцовой связки.

Таблица 2

Расстояние между проксимальной и дистальной точками прикрепления боковой большеберцовой связки при различных углах сгибания в коленном суставе после рассечения ПКС (в см)

	Угол сгибания в коленном суставе в градусах										
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
<b>A</b>	$11,4 \pm 0,3$	$11,7 \pm 0,3$	$11,7 \pm 0,2$	$11,65 \pm 0,3$	$11,6 \pm 0,3$	$11,58 \pm 0,3$	$11,55 \pm 0,2$	$11,5 \pm 0,2$	$11,4 \pm 0,3$	$11,35 \pm 0,2$	$11,3 \pm 0,2$
<b>P</b>	$11,2 \pm 0,2$	$11,6 \pm 0,3$	$11,6 \pm 0,3$	$11,5 \pm 0,3$	$10,9 \pm 0,3$	$10,4 \pm 0,2$	$10,2 \pm 0,2$	$9,9 \pm 0,2$	$9,7 \pm 0,3$	$9,4 \pm 0,1$	$9,2 \pm 0,2$

Примечание: А – расстояние между передними точками проксимального и дистального прикреплений боковой большеберцовой связки, Р – расстояние между задними точками проксимального и дистального прикреплений боковой большеберцовой связки.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Andersson C. Treatment of acute isolated and combined ruptures of the anterior cruciate ligament. A long-term follow-up study / C. Andersson, J. Gillquist // J. Bone Joint Surg. Am. — 1992. — Vol. 20. — P. 7–12.
2. Clancy W.G. Acute tears of the anterior cruciate ligament / W.G. Clancy, J.M. Ray, D.J. Zoltan // J. Bone Joint Surg. Am. — 1988. — Vol. 70. — P. 1483–1488.
3. Hinterwimmer S. Tension changes in the collateral ligaments of a cruciate ligament-deficient knee joint: an experimental biomechanical study / S. Hinterwimmer, R. Baumgart, W. Plitz // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2002. — Vol. 122. — P. 454–458.
4. Wittenberg R.H. A comparison of conservative and delayed surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures / R.H. Wittenberg, H.U. Oxford, C. Plafki // Int. Orthop. — 1998. — Vol. 22. — P. 145–148.
5. Zysk S.P. Operative or conservative treatment of the acutely torn anterior cruciate ligament in middle-aged patients / S.P. Zysk, H.J. Refior // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2000. — Vol. 120. — P. 59–64.