

УДК 616.728.36-001.5:616.728.3

ОЦЕНКА НЕСТАБИЛЬНОСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМАХ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

С.В. Блинов¹, Е.Е. Малышев¹, Д.В. Павлов², Н.Н. Рукина², Е.С. Малышев¹,

¹ГОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия»,

²ФГУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»

Блинов Сергей Валерьевич – e-mail: serg512@bk.ru

Целью данного исследования являлась оценка выраженности нестабильности коленного сустава с помощью разработанного способа. Нестабильность коленного сустава измеряли у 62 пациентов с переломами мышелков большеберцовой кости; из них пациенты с переломами типа В (одного из мышелков) составили 62,9%, а с переломами типа С (обоих мышелков) 37,1%. По данным нашего исследования выраженная и умеренная нестабильность преобладала при переломах типа С (30,4%), в то время как при переломах типа В у 85-90% пациентов пробы на нестабильность были в пределах физиологической нормы. Данные анкеты KOOS и биомеханического исследования подтвердили снижение функции коленного сустава у пациентов с нестабильностью.

Ключевые слова: коленный сустав, нестабильность, биомеханическое исследование.

The purpose of the study was to assess the knee instability with the use of our original technique. The knee instability was measured in 62 patients with proximal tibia fractures, type B (single condyle fracture) was in 62,9%, type C (both condyles fractures) in 37,1% of patients. According to our study, severe and moderate instability dominated in type C fractures (30,4%); in type B fractures 85-90% of patients had mild or no instability. KOOS and biomechanical investigation revealed reduction of knee function in the patients with instability.

Key words: knee, instability, biomechanical investigation.

Введение

Внутрисуставные переломы проксимального отдела большеберцовой кости нередко сопровождаются развитием недостаточности капсульно-связочного аппарата коленного

сустава. Факторами, приводящими к этому, являются: значительное разрушение мышелков, отсутствие или недостаточная репозиция перелома, применение имплантатов, не отвечающих требованиям адекватной фиксации, длитель-

ная иммобилизация поврежденного сегмента, которая вызывает атрофию стабилизирующих мышц, повреждение связочно-капсулярного аппарата сустава, осознанные и случайные нарушения пациентом рекомендаций врача по ограничению осевых нагрузок, приводящие к вторичным смещениям и т. д. [1]. Угловые деформации оси конечности и нестабильность в суставе приводят в дальнейшем к нарушению биомеханики походки, неравномерной нагрузке на суставные поверхности и, как следствие, к быстрому развитию деформирующего остеоартроза [2].

Патологическая боковая подвижность в коленном суставе при клиническом обследовании чаще всего определяется по методу О.В. Маркса (1978) [3], когда врач одной рукой фиксирует бедро, а другой рукой, захватив голень над голеностопным суставом и разогнув колено, производит попытки боковых движений. Обнаружение боковой подвижности голени, отсутствующей в естественных условиях, свидетельствует о медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата коленного сустава, но при этом не представляется возможным определить степень ее выраженности. Предложено большое количество методов и устройств, которые применялись для более точного измерения патологической подвижности в суставе [4, 5, 6, 7, 8]. Однако предложенные приспособления громоздки и не обладают универсальностью. Кроме того, предлагаемые методы и устройства сопровождаются проведением рентгенологического обследования, которое связано с лучевой нагрузкой на пациента.

Целью исследования явилась оценка выраженности недостаточности капсульно-связочного аппарата коленного сустава с помощью разработанного простого и точного способа после остеосинтеза внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости в стадии полной консолидации.

Материалы и методы. Исследование проводилось у 62 пациентов; из них пациенты с переломами типа В (одного из мыщелков) составили 62,9%, а с переломами типа С (обоих мыщелков) 37,1%. По возрасту и полу пациенты распределились следующим образом: мужчин было 34, женщин – 28; до 25 лет – 6 пациентов, 26–40 лет – 17 пациентов, 41–60 лет – 34 пациента, старше 61 – 5 пациентов. Всем больным была выполнена открытая репозиция и внутренняя фиксация переломов различными способами: 21 пациенту выполнялся остеосинтез опорными пластинами; 32 пациентам выполнялась фиксация перелома пластинами с угловой стабильностью винтов; у 8 пациентов применена фиксация винтами и спицами; аппарат внешней фиксации применен у одного пациента. Осложнения возникли у 8 пациентов: контрактуры в 4 случаях, вторичное смещение отломков у 3 пациентов, нагноение диагностировано в 1 случае. Средний срок наблюдения после операции $3,42 \pm 0,79$ года.

Согласно шкале оценки Любошица-Матиса, которая использована при анализе результатов лечения, выраженность недостаточности капсульно-связочного аппарата в

коленном суставе была разделена на три степени: переднезадняя – смещение голени до 5 мм, от 5 до 10 мм и более 10 мм; медиально-латеральная – отклонение голени до 5°, от 5° до 10° и более 10°.

Анализ результатов основывается на сопоставлении данных, полученных методами анкетирования и биомеханического исследования (выполнено у 51 пациента), с выраженностью медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата. Анкетирование проводилось по шкале KOOS, с расчетом пяти показателей по стандартной методике, отражающей самооценку пациентом функции поврежденного коленного сустава. Биомеханически функция нижней конечности оценивалась при помощи программно-аппаратного комплекса «F-scan» компании «Tekscan Inc.» (США), регистрирующего давление, производимое больным при ходьбе на стельке, снабженные барорецепторами.

ТАБЛИЦА 1.
Частота и выраженность нестабильности в поврежденном коленном суставе в зависимости от типа перелома

Показатель	Переднезадняя нестабильность			Медиально-латеральная нестабильность		
	0-5мм	5-10мм	10мм	0 до 5°	5°-10°	>10°
выраженность нестабильности						
Тип В (n=39)	36 (-92,30%)	3 (-7,70%)	0	33 (-84,60%)	6 (-15,40%)	0
Тип С (n=23)	16 (-69,60%)	6 (-26,10%)	1 (-4,30%)	19 (82,6%)	4 (-17,40%)	0

ТАБЛИЦА 2.
Соотношение показателей, полученных при анкетировании KOOS, и выраженности медиально-латеральной нестабильности

Показатель KOOS	Выраженность нестабильности	
	<5° (n=42)	5°-10° (n=9)
	p=0,01	p=0,05
Pain – боль	82,2±7,4	77,2±14,0
Symptom – симптомы	75,0±8,1	64,3±14,5
ADL – ежедневная активность	79,1±8,6	74,2±13,7
Sport/Rec – спортивная активность	53,8±12,2	39,4±19,4
QOL – качество жизни	58,9±12,6	36,1±13,0

ТАБЛИЦА 4.
Распределение нагрузки на различные отделы стопы в зависимости от степени медиально-латеральной нестабильности

Выраженность нестабильности	Нагрузка на различные отделы стопы			
	Поврежденная конечность		Неповрежденная конечность	
	Передний отдел	Задний отдел	Передний отдел	Задний отдел
<5° (n=42) p=0,01	41,2±19,3	58,8±19,3	32,7±17,8	67,3±17,8
5°-10° (n=9) p=0,05	47,1±8,9	52,0±9,2	43,2±8,0	57,8±8,0

ТАБЛИЦА 5.
Изменение нагрузки на здоровую и поврежденную конечности в зависимости от степени медиально-латеральной нестабильности

Степень нестабильности	Опора на поврежденную конечность, %	Опора на здоровую конечность, %
<5° (n=42; p=0,01)	45,75±4,44	54,25±4,44
5°-10° (n=9; p=0,05)	37,25±4,52	62,75±4,52

ТАБЛИЦА 3.
Соотношение показателей биомеханики нижних конечностей и выраженности медиально-латеральной нестабильности

Показатель	Опорность	ПОп, %	ПОН, %	ППп, %	ППн, %	ЦШп, сек.	ЦШн, сек.	Макс. сила толчка	КР
Норма	0,9-1,0	61,5±3,4		37,6±2,0		1,06±0,09		0,9-1,0	0,96-1,0
Мед.-лат. нестабильность <5° (n=42) p=0,01	0,71±0,07	64,6±4,5	65,7±4,5	35,4±4,5	34,26±4,5	1,83±0,14	1,81±0,14	0,89±0,04	0,92±0,04
Мед.-лат. нестабильность 5°-10° (n=9) p=0,05	0,60±0,11	62,0±3,2	73,4±5,1	38,0±3,2	26,6±5,1	1,87±0,20	2,0±0,27	0,86±0,08	0,74±0,12

Информация о давлении на различные участки стопы передавалась на персональный компьютер и обрабатывалась по специальному алгоритму. Полученные средние величины записывались в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое, m — доверительный интервал, с указанием значения достоверности (p).

Оценка медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата проводилась оригинальным способом, основанным на принципе, который используется нами для измерения угловой деформации в коленном суставе («Устройство для измерения угловой деформации в коленном суставе», патент РФ № 77767 от 10.11.08).

Методика исследования заключалась в следующем. С помощью оригинального компактного варовальгометра измеряли статическую угловую деформацию в суставе и принимали ее за исходное значение (рис. 1). Затем фиксировали варовальгометр к противоположной конечности и проводили одномоментную боковую стресс-нагрузку на стопу при фиксированном бедре до максимально возможного отведения голени (рис. 2). Разница полученных показателей до и после нагрузки характеризовала выраженность недостаточности капсульно-связочного аппарата коленного сустава.

Статическую угловую деформацию и выраженность медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата вычисляли, используя таблицу тригонометрических значений наиболее часто встречающихся угловых деформаций в коленном суставе, разработанную нами на основании формулы:

$\alpha = \arctg BC/AB \times 180^\circ/\pi$, где α — угол отклонения голени от оси конечности в градусах, BC — отклонение голени в см, AB — длина голени в см.

Переднезадняя смещаемость голени обнаруживается следующим образом: больной лежит на спине, согнув ногу в коленном суставе под прямым углом и упиравшись стопой в ложе, при этом мышцы исследуемого должны быть полностью расслаблены. Врач обеими руками захватывает голень непосредственно под коленным суставом и пытается сместить ее попеременно вперед и назад [3].

Результаты и их обсуждение. Был проведен анализ частоты и выраженности недостаточности капсульно-

связочного аппарата в зависимости от типа перелома (таблица 1).

Как видно из таблицы, отмечается более частое развитие недостаточности капсульно-связочного аппарата при переломах типа С. При переломах типа В преобладает количество пациентов с умеренной подвижностью. При переломах типа С число пациентов с выраженной недостаточностью капсульно-связочного аппарата значительно выше, а в одном случае диагностирована тяжелая степень переднезадней недостаточности капсульно-связочного аппарата.

Анализ зависимости между выраженностью медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата и клиническими проявлениями проведен у 51 пациента, при этом следует отметить, что пациенты с отклонением голени более 10° в нашем исследовании не встречались (таблицы 2, 3). В таблицах использованы условные обозначения: ПОп — период опоры поврежденной конечности; ПОн — период опоры неповрежденной конечности; ППп — период переноса поврежденной конечности; ППн — период переноса неповрежденной конечности; ЦШп — цикл шага поврежденной конечности; ЦШн — цикл шага неповрежденной конечности КР — коэффициент ритмичности.

При анализе результатов исследования можно отметить, что пациенты с отклонением в пределах $5-10^\circ$ имеют более низкие показатели по сравнению с другой группой. Это связано с более выраженными изменениями координации движений нижней конечности, обусловленными патологическими, не характерными для коленного сустава, боковыми отклонениями.

Недостаточность капсульно-связочного аппарата коленного сустава приводит к нарушению биомеханики походки, перегрузке суставных поверхностей, перераспределению нагрузки на нижние конечности и к изменениям нагрузки на передний и задний отделы стопы. Данные биомеханических исследований приведены в таблицах 4 и 5.

Такие изменения обусловлены компенсаторными механизмами, направленными на разгрузку поврежденной конечности, перераспределение нагрузки на различные отделы стопы. Это приводит к уменьшению нагрузки на поврежденный сегмент, но увеличивает нагрузку на неповрежденную конечность, выше и ниже лежащие сегменты опорно-двигательного аппарата.

Заключение. Применение разработанного оригинального способа позволяет просто и точно измерять степень медиально-латеральной недостаточности капсульно-связочного аппарата коленного сустава без рентгенологического исследования и своевременно корректировать восстановительное лечение.

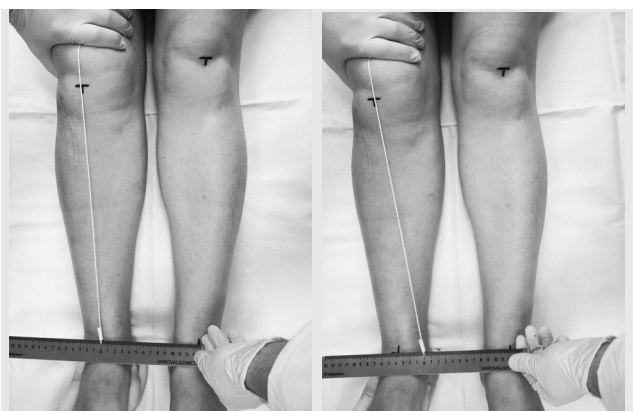


РИС. 1.
Исходное положение голени:
определяется статическая
угловая деформация
в коленном суставе.

РИС. 2.
Измерение после приложения
боковой нагрузки на стопу:
определяется вальгусное
отклонение голени на 5 см
при длине голени 38 см
(медиально-латеральная неста-
бильность составляет $7,5^\circ$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Dirschl D.R. Injury severity assessment in tibial plateau fractures/ D.R. Dirschl, P.A. Dawson. Clin. Orthop. 2004; 423: 85-92.
2. Marsh J.L. et al. Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result? J. Bone Jt. Surg. 2002; 7: 1259-1271.
3. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: (руководство-справочник). - Минск: Наука и техника, 1978. - с. 460.
4. Горельчик И.К. К методике рентгенологического исследования при повреждениях менисков и боковых связок. Ортопед., травматол. и протезир. 1961; 1: 69 - 70.
5. Миронова З.С. Лечение повреждений крестообразных связок коленного сустава. Ортопед., травматол. и протезир. 1962; 12: 30 - 35.
6. Чернов А.П. Аппарат для определения разрывов боковых связок коленного сустава. Ортопед. травматол. и протезир. 1976; 6: 79.
7. Битюгов И.А. Диагностика повреждений менисков и других внутрисуставных образований коленного сустава. Ортопед., травматол. и протезир. 1982; 2: 69 - 74.
8. Котельников Г.П. Посттравматическая нестабильность коленного сустава. Монография. Самара: Самар. дом печати, 1998. с. 23-29.