

© Е.Н. Щурова, 2003

МАКСИМАЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ СИЛЫ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С ПОЯСНИЧНОЙ МЕЖПОЗВОНКОВОЙ ГРЫЖЕЙ ДИСКА

Е.Н. Щурова

Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. Г.А. Илизарова, Курган

Проведено исследование силы мышц нижних конечностей у 52 больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска. Методом динамометрии регистрировали максимальные моменты силы мышц-сгибателей и разгибателей голени, тыльных и подошвенных сгибателей стопы. Показано, что у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска снижены максимальные моменты силы не только индикаторных, но и других групп мышц как больной, так и контралатеральной конечности. Выявлено, что на максимальный уровень сократительной способности индикаторной группы мышц у данной категории больных оказывают выраженное влияние интенсивность болевого синдрома и состояние микроциркуляции компримированного спинномозгового корешка.

In 52 patients with lumbar intravertebral disk hernia the examination of muscle lower extremity force was performed. Maximum force moment of crus flexor and extensor as well as plantar and dorsal foot flexors was registered using dynamometry. It was shown that patients with lumbar intravertebral disk hernia had a decrease of maximum force moment not only in the indicator group but other muscles on both affected and contralateral extremity as well. It was detected that maximum level of contractive ability of indicator muscles was expressively influenced by the severity of pain syndrome and microcirculation of compressed spinal radices.

Из всех проявлений поясничного остеохондроза особого внимания заслуживают изменения в двигательной сфере [1]. Необходимо более внимательно относиться к диагностике нарушений двигательной функции конечностей, так как эти нарушения не всегда очевидны и для их выявления требуются специальные функциональные тесты или методы обследования [4].

При протрузии и выпадении межпозвонкового диска в поясничном отделе позвоночника выпавший диск сдавливает дуральный мешок и спинномозговой корешок на своем уровне. Одним из синдромов сдавления нервного корешка является снижение силы индикаторных мышц нижних конечностей [3]. При клиническом обследовании больных используют балльную оценку степени нарушения силы мышц [8, 11]. Однако балльная система не дает точных количественных показателей в адекватных единицах измерения силовых характеристик мышц, и оценка иногда носит субъективный характер. Электронейромиография позволяет оценить только биоэлектрическую активность мышц, отражающую состояние иннервирующих их сегментов и корешков спинного мозга.

В литературе нет сведений о максимальном уровне сократительной способности мышц нижних конечностей у рассматриваемой категории больных, о соотношении изменения моментов силы разных групп мышц при компрессии различных корешков в пояснично-крестцовой области. Нет данных о влиянии на максимальные моменты силы мышц нижних конечностей интен-

сивности болевого синдрома, состояния микроциркуляции компримированного спинномозгового корешка и дурального мешка.

Изучение этих вопросов и явилось целью нашего исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 52 больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска — 28 мужчин и 26 женщин в возрасте от 25 лет до 71 года (средний возраст $44,2 \pm 2,2$ года). Контрольную группу составили 32 здоровых человека в возрасте от 40 до 50 лет ($44,3 \pm 2,3$ года).

Силу мышц нижних конечностей исследовали с помощью динамометрических стенов для бедра [9] и голени [5]. Максимальный момент силы мышц-разгибателей голени изучали на динамометрическом стенде в положении обследуемого сидя, когда угол сгибания в коленном суставе составлял 90° . Момент силы (МС) этих мышц рассчитывали по формуле: $МС = F \cdot L \cdot \cos 90^\circ$ (где F — максимальный показатель на индикаторе часового типа, L — расстояние от оси коленного сустава до середины ременного захвата). Силу мышц-сгибателей голени определяли в положении обследуемого стоя, а их моменты силы рассчитывали по формуле: $МС = F \cdot L \cdot \cos 180^\circ$.

Динамометрический стенд для измерения силы мышц голени позволяет определить изометрические максимумы моментов силы передней и задней мышечных групп голени, являющихся тыльными и подошвенными сгибателями стопы. Все измере-

ния проводились при произвольном сокращении мышц в режиме, близком к изометрическому. Рассчитанные динамометрические показатели моментов сил мышц нижней конечности выражали в Ньютонах × метр.

Грыжа межпозвонковых дисков у 18 пациентов локализовалась на уровне L4–5, у 34 — на уровне L5–S1. У 3 больных был выявлен рецидив грыжи диска. Компрессия корешков L5 определялась у 16 больных, L5–S1 — у 12, S1 — у 24.

Выраженность болевого синдрома оценивали с помощью цифровой рейтинговой шкалы (NRS — 15 баллов), позволяющей анализировать боли в покое, при движении и ночью [6, 10]. При поступлении в клинику у всех больных отмечался болевой синдром различной степени выраженности (от 1 до 15 баллов).

Во время операции удаления межпозвонковой грыжи диска после интерламинэктомии или выполнения транслигаментозного доступа измеряли с помощью игольчатого датчика объемный капиллярный кровоток оболочек конского хвоста и компримированного спинномозгового корешка. Регионарное кровообращение исследовали с помощью лазерного доплеровского флоуметра (BLF–21,

«Transonic Systems», США) с использованием интраоперационного игольчатого датчика (тип № 18) с диаметром иглы 1,2 мм.

Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики. Достоверность различия средних оценивали по параметрическому (t-Стьюдента) и непараметрическому (U-Манна—Уитни) критериям.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование силы мышц нижних конечностей у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска выявило снижение максимального момента силы не только индикаторной, но и всех групп мышц на конечности с выраженным корешковым синдромом. Кроме того, сила мышц оказалась сниженной и на контралатеральной конечности.

При компрессии корешка L5 индикаторными мышцами являются m. extensor hallucis longus и m. extensor digitorum brevis. Тильные сгибатели стопы в данном исследовании можно условно считать индикаторной группой мышц. Как видно из представленной таблицы, у больных с компрессией корешка L5 максимальный момент силы этой группы мышц на конечности с корешковым синд-

Максимальный момент силы мышц (Н · м) нижних конечностей у больных с поясничной грыжей диска с компрессией корешков ($M \pm m$)

Группа обследуемых	Число наблюдений	Мышцы бедра		Мышцы голени	
		разгибатели голени	сгибатели голени	тыльные сгибатели стопы	подшвенные сгибатели стопы
Здоровые (контроль)	32	160,1±11,0	148,8±5,1	49,5±1,8	155,4±10,0
Больные с компрессией корешка L5:					
контралатеральная конечность	16	101,6±10,5*	81,1±7,7*	54,2±3,6	115,6±29,1*
Δ, %		-36,5	-45,5	0	-25
конечность с корешковым синдромом	16	65,9±10,8*	55,2±8,8*	36,4±3,6*	69,9±10,5*
Δ, %		-58,8	-62,9	-26,6	-54,9
Больные с компрессией корешков L5–S1:					
контралатеральная конечность	12	109,2±10,5*	80,7±11,0*	53,5±6,0	93,5±11,0*
Δ, %		-31,8	-46,2	0	-39,7
конечность с корешковым синдромом	12	59,5±13,3*	45,0±11,2*	39,8±5,6	54,9±7,9*
Δ, %		-62,8	-69,7	-19,3	-64,5
Больные с компрессией корешка S1:					
контралатеральная конечность	24	78,4±8,1*	73,3±8,1*	45,8±4,9	58,6±5,5*
Δ, %		-50,9	-50,7	0	-62,3
конечность с корешковым синдромом	24	63,7±5,8*	49,5±5,7*	35,3±3,5	47,0±5,1*
Δ, %		-60,2	-66,7	-28,4	-70,0

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели индикаторной группы мышц.

* Достоверное отличие показателей от значений контрольной группы ($p \leq 0,05$).

ромом достоверно меньше, чем в контрольной группе и на контралатеральной конечности. Значительно снижен также максимальный момент силы всех групп мышц конечности с корешковым синдромом, особенно разгибателей коленного сустава. На контралатеральной конечности это снижение менее выражено и сила мышц-тыльных сгибателей стопы достоверно не отличается от показателя контрольной группы.

При поражении корешка S1 индикаторными мышцами являются *m. triceps surae*, *m. peroneus longus*, *m. peroneus brevis*. В данном исследовании индикаторной можно считать группу мышц-подошвенных сгибателей стопы. При сочетанном поражении корешков L5–S1 определяющими группами являются тыльные и подошвенные сгибатели стопы. В этом случае снижение силы мышц на конечности с корешковым синдромом было более выраженным (см. таблицу). При компрессии только корешка S1 резко снижался максимальный момент силы всех групп мышц конечности, особенно подошвенных сгибателей стопы.

Таким образом, у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска в патологический процесс вовлечены не только индикаторная группа мышц, но и практически все мышцы нижних конечностей. Это, по-видимому, обусловлено нарушением статики и биомеханики позвоночника, вызванным болевым синдромом и приводящим к изменениям состояния мышц позвоночника и конечностей.

Для выявления степени влияния болевого синдрома на силу мышц нами было проведено сопоставление оценки болевого синдрома (по NRS) и максимального момента силы индикаторной группы мышц (рис. 1). В результате статистической обработки определена тесная корреляционная зависимость между этими показателями, которую можно описать уравнением линейной регрессии:

$ММС_{\text{инд.}} = 71,8 - 3,89 \text{ ОБС}$, $r = -0,717$, $n = 43$, $p \leq 0,01$ (где $ММС_{\text{инд.}}$ — максимальный момент индикаторной группы мышц, ОБС — оценка болевого синдрома).

Проведенный во время операции удаления грыжи диска мониторинг микроциркуляторных нарушений невралических структур (рис. 2) выявил также соответствие величины объемного капиллярного кровотока манжетки компримированного спинномозгового корешка и дооперационного момента силы индикаторной группы мышц (коэффициент корреляции $r = 0,624$, $n = 25$, $p \leq 0,01$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Поясничный остеохондроз — полиэтиологическое и многофакторное заболевание, при котором в патологический процесс вовлекается весь организм [7]. Известно, что одним из факторов риска возникновения корешковых болей являются исходная слабость и недостаточная развитость поддерживающих мышц [12]. Кроме того, болевой синдром,

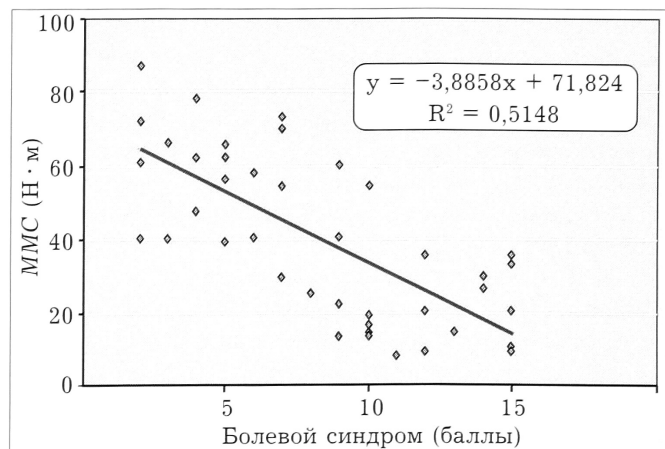


Рис. 1. Взаимосвязь интенсивности болевого синдрома и максимального момента силы (ММС) индикаторной группы мышц у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска.

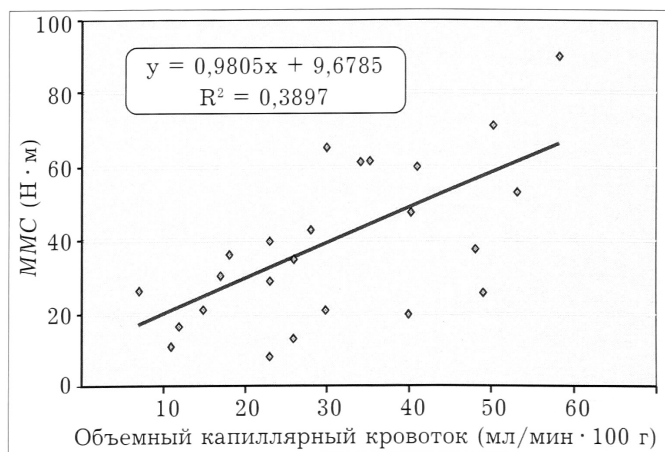


Рис. 2. Влияние величины объемного капиллярного кровотока манжетки компримированного спинномозгового корешка на максимальный момент силы индикаторной группы мышц у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска.

вызывающий деформацию позвоночника [2, 4], неизбежно приводит к вторичным изменениям мышц спины и конечностей — возникают так называемые миоадаптивные синдромы. Мышечно-тоническое напряжение, появляющееся вследствие патологической импульсации из пораженного позвоночного сегмента, со временем становится стойким. В мышцах образуются болезненные затвердения, узелки и плотные тяжи. Развиваются дистрофические процессы в слабо кровоснабжаемых местах прикреплений сухожилий и других фиброзных тканей к костным выступам.

В наших исследованиях у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска на конечности с корешковым синдромом выявлено значительное снижение максимального момента силы всех групп мышц, а не только индикаторной. Сравнительно менее выраженное снижение этого показателя при компрессии корешка L5, видимо, обусловлено тем, что двигательная порция корешка L5 иннервирует относительно небольшую и менее функционально

значимую группу мышц, чем корешки L5–S1 и S1. На контралатеральной конечности сила мышц также была снижена, хотя и в меньшей степени. Исключение составляли тыльные сгибатели стопы, момент силы которых достоверно не отличался от значений контрольной группы.

Максимальный уровень сократительной способности индикаторной группы мышц нижней конечности тесно взаимосвязан с интенсивностью болевого синдрома и величиной объемного капиллярного кровотока нервного корешка. Хроническая компрессия спинномозгового корешка приводит к уменьшению объемного капиллярного кровотока. Следствием этого является нарушение трофики корешковых структур, отражающееся на проводниково-трофической функции нервных проводников, среди которых наибольшей чувствительностью к ишемии отличаются аксоны быстрых двигательных единиц, афференты тактильных, сухожильных и мышечных рецепторов. Хроническая компрессия, ишемия и раздражение безмиелиновой фракции нервных волокон задних корешков на фоне нарастающей циркуляторной недостаточности стимулирует возникновение очагов ноцицептивной импульсации, вызывая появление корешкового болевого синдрома.

ВЫВОДЫ

1. У больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска снижены максимальные моменты силы не только индикаторной группы, но и других групп мышц как больной, так и контралатеральной конечности.

2. На максимальный уровень сократительной способности индикаторной группы мышц у больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска оказывает выраженное влияние интенсивность болевого синдрома и состояние микроциркуляции компримированного спинномозгового корешка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветрилэ С.Т., Швец В.В., Кулешов А.А. //Вопр. неврохирург. — 2002. — N 1. — С. 12–16.
2. Грунтовский П.Х., Исакова Н.В., Метелева З.М., Карпинский М.Ю. //Мануал. мед. — 1995. — N 9. — С. 24–25.
3. Дуус П. Топический диагноз в неврологии. Анатомия. Физиология. Клиника. — М., 1997.
4. Мусалатов Х.А., Аганесов А.Г. Хирургическая реабилитация корешкового синдрома при остеохондрозе поясничного отдела позвоночника (микрохирургическая и пункционная дискэктомия). — М., 1998.
5. Пат. 2029536 РФ. Устройство для ангулодинамометрии /В.А. Щуров. //Бюл. изобрет. — 1995. — N 6.
6. Павленко С.С., Кукушкина Т.Б. //Боль и ее лечение. — 1999. — N 10. — С. 19–21.
7. Попелянский Я.Ю. Вертебральные синдромы поясничного остеохондроза. — Казань, 1974.
8. Скоромец А.А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: Руководство для врачей. — Л., 1996.
9. Щуров В.А., Кудрин Б.И., Шеин А.П. //Ортопед. травматол. — 1982. — N 3. — С. 44–46.
10. Ho Kendall, Spense J., Murphy M. //Ann. Emerg. Med. — 1996. — Vol. 27, N 4. — P. 427–432.
11. Maynard F.M., Bracken M.B., Creasy G. et al. //Spinal Cord. — 1997. — Vol. 35, N 5. — С. 266–274.
12. Rozenberg S., Alcalay M., Duplan B., Kegrad E. //Rev. Rhum. — 1998. — Vol. 65, N 3, bis. — С. 88–92.

ИНФОРМАЦИЯ

Международная конференция «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии на современном этапе»

Астана (Республика Казахстан), 30–31 октября 2003 г.

Организаторы конференции: Министерство здравоохранения Республики Казахстан, Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

- Организация травматолого-ортопедической помощи и профилактика травматизма
- Хирургические аспекты политравмы. Стратегия и тактика лечения пострадавших при политравме
- Актуальные вопросы остеосинтеза при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата
- Новые технологии в травматологии и ортопедии

Адрес оргкомитета: 473021, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Абылай-хана, 13,

Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

Тел.: (3172) 35–55–77, 35–55–08. Факс: (3172) 35–53–45, 35–55–08.

E-mail: niito@mail.kz