

© В.А. Щуров, 2003

Сократительная способность мышц бедра у детей и подростков с заболеваниями опорно-двигательной системы

В.А. Щуров

Contractility of femoral in children and adolescents with diseases of the locomotor system

V.A. Shchourov

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Обследованы 85 детей и подростков в возрасте от 6 до 16 лет с отставанием в росте одной из конечностей на величину от 3 до 12 см до и после оперативного удлинения по Илизарову, а также 18 здоровых юношей 17-18 лет. Даны графики возрастной динамики максимального момента силы мышц-разгибателей и мышц-сгибателей голени, соотнесенного с массой тела. Динамометрические показатели мышц-сгибателей и разгибателей голени интактной конечности увеличиваются с возрастом до 1,5-2,7 Н*м/кг, в то время как пораженной — до 0,7-1,3 Н*м/кг. После оперативного удлинения конечности относительный момент силы мышц восстанавливается на протяжении 5 лет до 1,2 Н*м/кг в женской и до 1,5 Н*м/кг в мужской группе обследуемых.

Ключевые слова: нижние конечности, врожденное укорочение, удлинение по Илизарову, мышцы, динамометрия.

85 children and adolescents at the age of 6-16 years with 3-12-cm growth retardation of one of their limbs have been studied before and after surgical lengthening according to Ilizarov and 18 normal youths at the age of 17-18 years have been studied as well. The plots of the age dynamics of the force maximal moment of the leg extensors and flexors, corresponded to body mass, are presented. The dynamometric indices of the leg extensors and flexors of the intact limb increase with age up to 1,5-2,7 Н* m/kg, while those of the limb involved — up to 0,7-1,3 Н* m/kg. Relative moment of muscular force after surgical limb lengthening is restored for 5 years up to 1,2 Н* m/kg in the female group studied and up to 1,5 Н* m/kg in the male one.

Keywords: lower limbs, congenital shortening, lengthening according to Ilizarov, muscles, dynamometry.

ВВЕДЕНИЕ

После оперативного увеличения длины конечности может наблюдаться существенное снижение сократительной способности мышц, приводящее к ограничению скорости локомоций и проходимого за сутки пути [1, 2, 3]. Снижение сократительной способности мышц бедра при заболеваниях опорно-двигательной системы сопровождается не только уменьшением темпа ходьбы, невозможностью бега, но может привести к затруднению поддержания ортостатического положения тела. Одной из особенностей нарушения сократительной способности мышц бедра является отсутствие компенсации дефицита динамометрических свойств мышц пораженной конечности за счет увеличения соответствующих показателей интактной. В силу этого обстоятельства предъявляются более жесткие требования к определению необходимого и достаточного уровня восстановления сократительных свойств мышц бедра, заставляющие орто-

педов ограничивать величины удлинения этого сегмента конечности, например, у больных ахондроплазией — до 8-10 см [4-6]. Этим определяется особый интерес к состоянию сократительной способности мышц бедра у больных разного возраста, адекватности изменения этих свойств в условиях увеличения массы тела.

Определение сократительной способности мышц бедра имеет ряд особенностей, затрудняющих решение этой задачи. Важнейшие из них: двусуставной характер большинства мышц, взаимосвязанный характер изменения углов в коленном и тазобедренном суставах при изменениях положения тела [7]. Сократительная способность мышц неодинакова у представителей мужского и женского пола, изменяется у детей с увеличением их возраста. У подростков и взрослых людей на силу мышц оказывают влияние увеличение массы тела и физическая тренировка, которая у женщин часто бывает

недостаточной.

Настоящее исследование выполнено с целью выявить возрастную динамику сократительной способности мышц бедра у больных разного

пола и возраста с отставанием в росте одной из конечностей и оценить степень влияния на динамометрический показатель оперативного уравнивания длины конечностей.

МЕТОДИКА

Для получения необходимых исходных динамометрических данных использован силоизмерительный стенд нашей конструкции (рис. 1), в котором измерение силы мышц-разгибателей производится в положении сидя, мышц-сгибателей – в позе стоя. Поскольку максимальные значения силы у людей развиваются в ортостатическом положении, исследование сгибателей голени следует производить именно в этом положении. При этом обследуемый обычно сгибает голень в коленном суставе под углом до 30° и бедро в тазобедренном суставе – в пределах 20° . Таким образом, обследуемый сам находит оптимальную исходную длину мышц, при которой развивается максимум силы. Измерение максимальной сократительной способности мышц-разгибателей голени приходится производить в положении сидя при сгибании бедра и голени под углом 90° [1].

Обследованы 86 детей и подростков в возрасте от 6 до 16 лет с отставанием в росте одной из конечностей на величины от 3 до 12 см. Кроме того, обследованы 18 здоровых мужчин 17-18 лет (контрольная группа). Для исключения влияния на показатели возрастной динамики

массы тела динамометрический показатель выражен в относительных единицах – ньтонометрах на 1 кг массы тела.

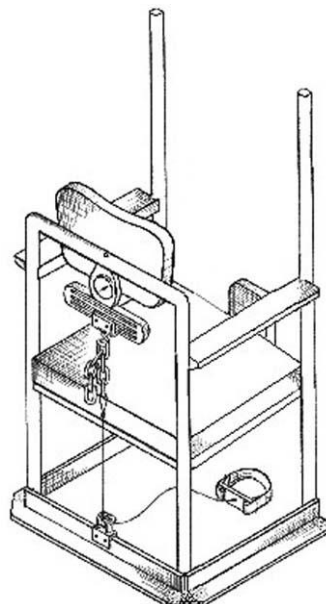


Рис. 1. Динамометрический стенд для исследования силы мышц бедра

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Масса тела обследуемых больных мужского пола составила в среднем $45,7 \pm 2,4$ кг, женского пола – $46,5 \pm 1,7$ кг. Относительный момент силы мышц бедра интактной конечности был на 10-11% больше у обследуемых мужского пола (табл. 1). ОМС мышц-разгибателей голени отставшей в росте конечности у обследуемых мужского и женского пола был снижен соответственно на 28% ($p < 0,001$) и 53% ($p < 0,001$), ОМС мышц-сгибателей голени – на 20% и 37% ($p < 0,001$). Соотношение силы разгибателей и сгибателей интактной конечности составило 1,3.

Силовой индекс антагонистов пораженной конечности в мужских и женских группах до лечения равнялся соответственно 1,2 и 1,0, после лечения – 1,0 и 1,1. В контрольной группе мужчин силовой индекс мышц-антагонистов бедра равен 1,4.

Следует заметить, что ОМС мышц бедра интактной конечности увеличивался с возрастом как в мужской, так и в женской группах (рис. 2 и 3). При этом максимум показателя у женщин достигался к 20-25 годам, у мужчин – к 25-35 годам.

Таблица 1

Относительный момент силы мышц бедра (H^*m/kg)

Группы обследуемых	n	Интактная конечность		Больная конечность	
		разгибатели	сгибатели	разгибатели	сгибатели
Мужская группа					
До лечения	42	1,83±0,10	1,40±0,08	1,32±0,09	1,12±0,07
Ближайшие	37	1,52±0,11	1,23±0,11	0,72±0,11	0,70±0,09
Отдаленные	31	1,76±0,13	1,38±0,08	0,99±0,10	0,97±0,09
Женская группа					
До лечения	40	1,65±0,06	1,27±0,08	0,77±0,06	0,80±0,05
Ближайшие	41	1,48±0,10	1,08±0,09	0,61±0,10	0,68±0,10
Отдаленные	34	1,60±0,07	1,26±0,09	0,84±0,07	0,78±0,06

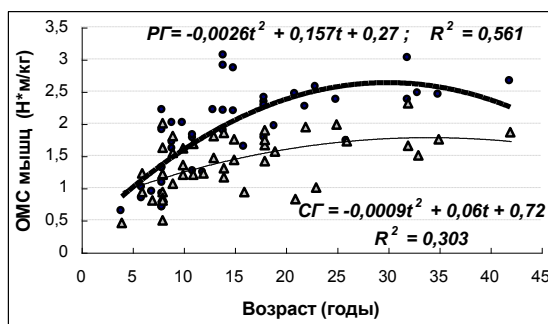


Рис. 2. Возрастная динамика показателя ОМС бедра интактной конечности у обследуемых мужского пола

Сократительная способность мышц бедра была тем меньше, чем больше больная конечность отставала в росте от интактной (рис. 4). При этом ОМС мышц отстающей в росте конечности был ниже, чем ОМС мышц интактной конечности у обследуемых меньшего возраста, но с такими же продольными размерами бедра. Прирост момента силы мышц бедра на каждый сантиметр прироста его длины на больной и интактной конечностях был практически одинаковым, однако постоянная составляющая уравнений существенно отличалась (рис. 5).

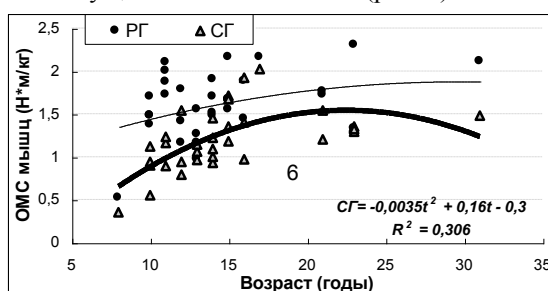


Рис. 3. Возрастная динамика ОМС бедра интактной конечности у обследуемых женского пола

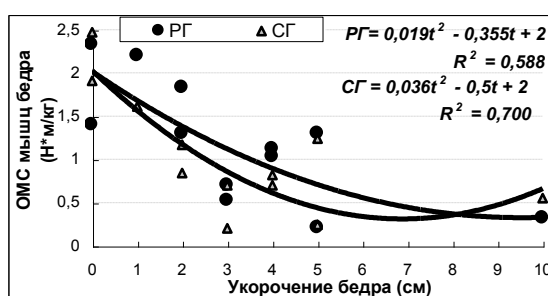


Рис. 4. Зависимость ОМС мышц бедра от величины отставания конечности в росте у обследуемых мужского пола

После окончания лечения больных ОМС мышц бедра в ближайшие 6 месяцев возрастал у обследуемых женского пола практически от нуля до 0,7 Н*м/кг (рис. 6). В отдаленные сроки эта тенденция продолжалась, и к 5 годам ОМС в женских группах достигал 1,2 Н*м/кг, в мужских – 1,5 Н*м/кг (рис. 7). В последующие годы

намечалась тенденция к стабилизации показателя на несколько более низком уровне. Такое снижение характерно и для интактной конечности. Временное снижение силы мышц наблюдалось нами и ранее [8]. При закрытых переломах костей голени оно возникало уже через год после травмы [9, 10] и объяснялось имевшей место компенсаторной гипертрофией скелетных мышц. В дальнейшем сократительная способность мышц будет определяться их функцией.

Таким образом, при отставании конечности в росте наблюдается снижение сократительной способности мышц как пораженной, так и интактной конечностей. После удлинения сегментов конечностей восстановление сократительной способности мышц осуществляется с элементами компенсаторной гипертрофии и продолжается на протяжении 5 лет как у мужчин, так и у женщин.

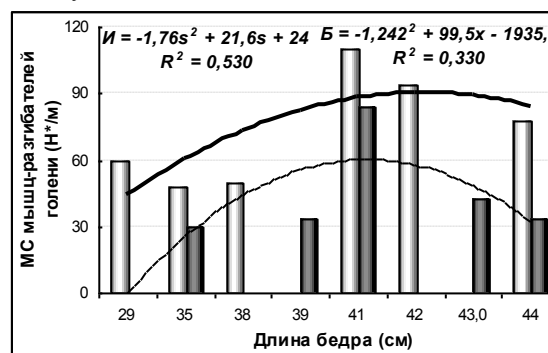


Рис. 5. Зависимость МС мышц-разгибателей голени от длины бедра интактной и больной конечностей

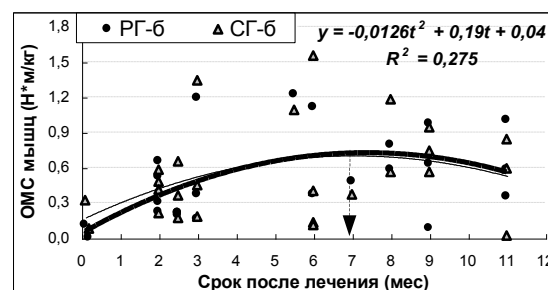


Рис. 6. Динамика ОМС мышц бедра у обследуемых женского пола в первый год после лечения

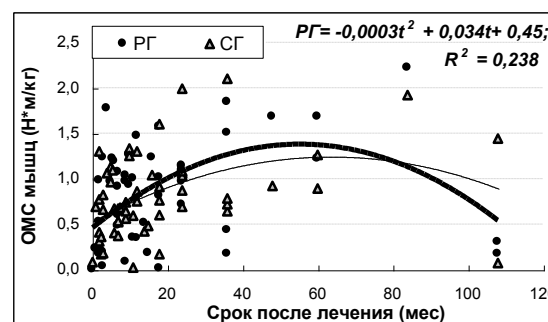


Рис. 7. Динамика ОМС мышц бедра у обследуемых мужского пола в отдаленные сроки после лечения

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов В.И., Менщикова Т.И., Щуров В.А. Теоретические предпосылки и практические последствия увеличения длины нижних конечностей у больных с ахондроплазией // Рос. журн.л биомеханики. - 2000. –Т. 4, № 3. – С. 74-79.
2. Щуров В.А. Физиологические основы эффекта стимулирующего влияния растяжения тканей на рост и развитие при удлинении конечности по Илизарову: Автореф. дис...д-ра. мед. наук. - Пермь, 1993. – 32 с.
3. Щуров В.А. Функциональное состояние опорно-двигательного аппарата при заболеваниях и травмах конечностей в условиях лечения по Илизарову // Гений ортопедии. - 1998. - №4. – С. 25-28.
4. Новиков К.И., Менщикова Т.И., Аранович А.М. Сократительная способность мышц бедра после его удлинения у больных ахондроплазией // Человек и его здоровье: Материалы конгр. – СПб., 1999. – С. 192-193.
5. Новиков К.И. Удлинение бедра у детей и подростков при ахондроплазии: Автореф. дис. .. канд. мед. наук. - Курган, 2001. –31 с.
6. Принципы удлинения нижних конечностей у больных ахондроплазией / В.И. Шевцов, Т.И. Менщикова, А.В. Попков и др. // Современные проблемы медицины и биологии: Материалы 29 обл. науч.-практ. конф. - Курган, 1997. – С. 146-147.
7. Frigo C., Pedotti A.T. A model of the mechanism controlling neuromuscular activation during ambulation based on feedback control hypothesis // TIT J. Life Sci. - 1978. - Vol. 8. - P. 29-35.
8. Щуров В.А., Калякина В.И. Состояние физического развития детей и подростков с большими укорочениями одной из нижних конечностей // Чрескостный компрессионный и дистракционный остеосинтез в травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр. ЛНИИТО. - Вып. 3. - Л., 1977. – С. 31-34.
9. Особенности восстановления сократительной способности мышц у травматологических больных в процессе естественного роста тела /В.А. Щуров, С.И. Швед, Д.В. Долганов, Л.Ю. Горбачева // Межрегиональная научно-практическая конференция «Физическая культура и реабилитация лиц с ограниченными возможностями»: Тез. докл. – Шадринск, 1997. – С. 71.
10. Функциональное состояние мышц как фактор, опосредующий стимулирующее влияние напряжения растяжения на процессы регенерации и роста / В.А. Щуров, Е.Н. Щурова, Т.И. Менщикова, Л.Ю. Горбачева // Гений ортопедии. –1996. - № 2-3. – С. 152-154.
11. Способы исследования мышц и прогнозирования функциональных исходов удлинения отстающей в росте голени по Г.А. Илизарову: Метод. рекомендации / ВКНЦ «ВТО»; Сост.: Г.А. Илизаров, В.А. Щуров, Л.А. Гребенюк. – Курган, 1989. – 21 с.

Рукопись поступила 24.12.02.

Предлагаем вашему вниманию



В.И. Шевцов, А.М. Аранович, Р.Д. Бородайкевич

РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С НЕПРАВИЛЬНО СРОСШИМИСЯ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

ISBN5-87247-072-X

Курган, 2003 г. – 284 с.

Монография посвящена проблеме лечения больных с неправильно сросшимися переломами костей голени неосложненных и осложненных хроническим остеомиелитом.

В монографии обоснована методика малотравматичной кортикотомии, определены показания и противопоказания к различным методикам чрескостного остеосинтеза.

Разработана классификация больных с неправильно сросшимися переломами костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом. С помощью радиологических методов исследованы распространенность остеомиелитического процесса, состояние иммунного фона, свертывающей системы крови у больных с хроническим остеомиелитом.

Описаны особенности ведения больных обеих групп в послеоперационном периоде. Изучены отдаленные анатомо-функциональные результаты лечения, дан подробный анализ встретившихся ошибок и осложнений, описаны способы их лечения и меры профилактики. Монография предназначена для травматологов-ортопедов.