

© Группа авторов, 1997.

Состояние мягких тканей нижней конечности у больных с продольной эктромелией большеберцовой кости

Т.И. Долганова, Г.В. Дьячкова, Д.В. Долганов, О.К. Чегуров, Т.И. Менщикова

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель наук РФ В.И. Шевцов)

С целью получения дополнительных сведений о механических и структурно-анатомических изменениях в мышцах до и после оперативной реконструкции конечности у 19 больных с продольной эктромелией большеберцовой кости проведено биомеханическое тестирование, ультразвуковое сканирование и рентгеноконтрастирование мышц бедра и голени обеих конечностей. Показано, что после окончания лечения отмечались более выраженные фиброзные изменения в мышцах при увеличении их линейных размеров. Рост показателей поперечной твердости мышц определялся механическим натяжением фасциальных структур. Визуализируемые после снятия аппарата деструктивно-атрофические изменения в мышцах являются закономерной реакцией при врожденном недоразвитии конечности.

Ключевые слова: нижняя конечность, эктромелия, биомеханика мышц, сонография, рентгеноконтрастирование.

Продольная эктромелия большеберцовой кости является тяжелой патологией и причиной детской инвалидности вследствие нарушения наиболее важной - опорной функции нижней конечности. Наблюдаемые при этом заболеваниях значительные структурно-анатомические аномалии и функциональные расстройства представляют сложную проблему для восстановительной ортопедии. Новые перспективы в лечении детей с данной патологией появились с внедрением в практику детской ортопедии методик чрескостного остеосинтеза, разработанных в РНЦ "ВТО" им. академика Г.А. Илизарова. Вместе с тем, особенности данной патологии требуют нетрадиционного подхода при выборе стратегии и тактики лечения данной группы больных.

В литературе имеются некоторые сведения о структурном состоянии мышц у больных с про-

дольной эктромелией. Большинство авторов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] отмечает, что особенностью данного порока является наличие плотного фиброзного тяжа на месте отсутствующей части большеберцовой кости, дистопия и атипичное строение мышц. При гистологическом исследовании икроножной мышцы выявлена очаговая атрофия и замещение мышечной ткани соединительной. Фасциальный футляр состоял из грубоволокнистой соединительной ткани с жировыми и рыхлыми соединительнотканными прослойками [6].

Настоящая работа выполнена с целью получения дополнительных сведений о механических и структурно-анатомических изменениях в мышцах до и после оперативной реконструкции конечности у больных с продольной эктромелией большеберцовой кости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследование проведено у 19 больных с данной патологией до и после реконструкции конечности с применением аппарата Илизарова. Средний возраст больных составил $9,5 \pm 1$ лет.

Реконструкция конечности заключалась в закрытом или оперативном устранении порочных установок голени и стопы, их стабилизации в функционально пригодном положении.

Характерными особенностями в исследуемой группе больных являются врожденное отсутствие или частичное недоразвитие большеберцовой кости, вывих малоберцовой кости, сгибательная установка голени, внутренний вывих стопы с супинацией в крайнем положении (90°), эквинусной установкой от 120° до 160° , приведением переднего отдела стопы $40-60^\circ$, общее укорочение конечности от 12 до 23 см. Боль-

шинство пациентов (14) использовали при ходьбе шинно-гильзовые аппараты с двойным следом. Один больной компенсировал укорочение конечности на 12 см ортопедической обувью. У четырех детей опорная функция конечности отсутствовала из-за выраженной сгибательной установки голени.

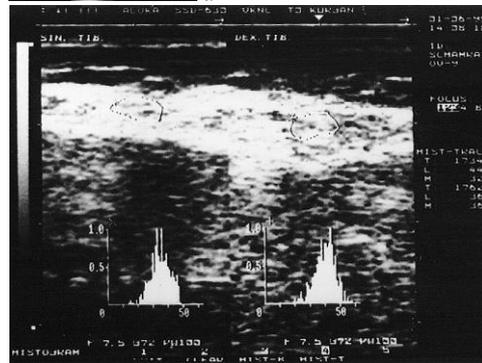
Биомеханическое тестирование мышц проводилось с помощью разработанного в РНЦ "ВТО" миотонометра [8], выполненного на базе индикатора перемещения часового типа ИЧ-05. В состоянии полного физического покоя определяли показатели поперечной твердости передней группы мышц бедра и задней группы мышц голени, которые были обусловлены тканевым тургором и тонусом самих мышц.

Ультразвуковое сканирование *m.rectus*, *m.intermedius*, *m.tibialis anterior*, *m.digitorum longus*, *m.gastrocnemius*, *m.soleus* осуществлялось с помощью ультразвукового аппарата "АЛОКА" (Япония) с эхокамерой SSD-630 в В-режиме. Акустический контакт датчика (7,5 Мгц) с исследуемой поверхностью обеспечивался с помощью специального соногеля. По интенсивности эхосигнала, посредством гистограмм, определяли эхоплотность (L, усл. ед.) мышц. Оценивали величины анатомической атрофии мышц пораженного сегмента и возможности их контрактильной реакции. Контрактильность мышц определяли по разнице в толщине мышечного брюшка в покое и при статическом напряжении, сравнивали (в %) относительно контралатеральной непораженной мышцы.

Проведение контрастного исследования мышц бедра и голени в исследуемой группе больных до начала лечения позволяло уточнить некоторые анатомические особенности порока. По распространению контрастного вещества и плотности контрастирования определяли структуру сухожильно-мышечных отделов и места прикрепления мышц (рис. 1а). Методика рентгеноконтрастного исследования описана в предыдущих работах [10].



а



б

Рис.1. Фото с рентгенограммы (а) и фото с сонограммы (б) больного С., 8 лет, с продольной эктроделией левой большеберцовой кости: а)- контрастирование собственной связки надколенника и мышц сгибателей стопы, б)- визуализация мышц голени с определением интенсивности их эхосигнала.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При ультрасонографии мышц нижних конечностей у больных до лечения выявлено, что мышечные слои не имели достаточно четкой дифференцировки, не всегда прослеживалась направленность мышечных пучков, отмечалось преобладание эхопозитивного сигнала, что свидетельствовало о разрастании соединительной ткани (рис. 1б). Степень атрофии исследуемых мышц (табл. 1) усиливалась в проксимально-дистальном направлении.

Наибольшие атрофические изменения зарегистрированы в *m.tibialis anterior* и *m.digitorum longus*. Общая толщина мышц-тыльных сгибателей стопы уменьшена на 55,5%. Установлена взаимосвязь между анатомической атрофией и контрактильной реакцией мышц. Так, при атрофии передней группы мышц бедра от 7 до 19% показатели контрактильной реакции были снижены на 21-49%; соответствующие показатели для задней группы мышц голени составляли 17 - 29% и 34 - 60%. При атрофии свыше 30% контрактильные реакции в большинстве случаев практически не регистрировались.

Максимальное увеличение эхоплотности (L) на пораженной конечности относительно контроля составляло 44 -45% ($p \leq 0,01$), *m.rectus* и *m.intermedius* - 79% ($p \leq 0,01$), *m.tibialis anterior* и *m.digitorum longus* - 26 и 29% ($p \leq 0,05$), *m.gastrocnemius* и *m.soleus* - 24% ($p \leq 0,05$).

Высокие значения эхоплотности мышц, не связанные со степенью атрофии мышц и выраженностью контрактильных реакций, по-видимому, могут отражать соединительнотканное разрастание и фиброзную перестройку мышечной ткани, что согласуется с данными литературы [11].

При исследовании показателя поперечной твердости передней группы мышц бедра выявлена его взаимосвязь со степенью мышечной атрофии (табл. 2). Достоверное снижение показателя поперечной твердости мышц бедра, вероятно, определяется врожденным недоразвитием мягкотканых структур нижней конечности, отсутствием или снижением функциональной нагрузки на тестируемые группы мышц вследствие порочной установки голени и стопы.

Таблица 1
Ультразвуковые характеристики мышц больной конечности

Параметры исследуемых мышц	конечности		
	До лечения	После снятия аппарата (до 1 года)	Контроль
M.rectus			
Атрофия (%)	7,9±3,51	6,5±3,69	-
Контрактильность (%)	26,1±9,5	16,5±3,16	51,5±11,3
L m.rectus (усл. ед.)	38,7±2,9	33,7±3,18	26,8±3,54
M.intermedius			
атрофия (%)	19,3±5,01	31,3±12,6	-
Контрактильность (%)	35,3±9,01	38,7±11,4	44,8±10,3
L m.interm.(усл. ед.)	42,9±3,40	38,3±2,18	29,5±2,17
M.tibialis anterior			
Атрофия (%)	29,2±5,70	5,22±0,38	-
Контрактильность (%)	-	-	17,7±5,14
L m.tib.ant.(усл. ед.)	36,6±2,80	34,5±3,48	20,4±2,83
m.digitorum longus			
Атрофия (%)	34,3±8,90	59,4±12,3	-
Контрактильность(%)	-	-	30,5±11,2
L m.dig.long.(усл. ед.)	35,7±2,17	-	28,2±2,80
M.gastrocnemius			
Атрофия (%)	17,0±24,5	2,2±0,19	-
Контрактильность (%)	17,1±10,6	7,81±6,22	43,2±6,90
L m.gastr.(усл. ед.)	37,0±2,60	30,4±4,30	28,7±2,70
M.soleus			
Атрофия (%)	29,4±8,74	23,5±7,56	-
Контрактильность (%)	17,4±7,70	6,71±4,68	26,6±6,27
L m.soleus (усл. ед.)	36,4±7,40	38,6±2,64	29,3±3,60

При исследовании задней группы мышц голени не удалось получить адекватную информацию о состоянии поперечной твердости из-за

малых объемов мягких тканей в области тестирования, близкого расположения подлежащей кости.

Таблица 2
Биомеханические параметры мягких тканей больной конечности.

Мышцы	Показатели поперечной твердости (усл. ед.)		
	До лечения	После снятия аппарата	Контроль
передняя группа мышц бедра	49,6±10,8	52,2±8,7	71,4±8,2
задняя группа мышц голени	65,1±15,3	100,4±20,9	69,6±11,7

Стабилизация голени и стопы в функционально пригодном положении создавала конечности опорность, но ограничивала функциональный диапазон сократительной активности мышц. По данным ультрасонографии после снятия аппарата не выявлено увеличения толщины мышечного брюшка. В ближайшие (до 6 месяцев) и в отдаленные (до 2 лет) сроки после снятия аппарата степень атрофии мышц, по сравнению с контралатеральным сегментом m.intermedius и m.digitorum longus увеличивалась в 1,5 раза. Контрактильные реакции m.rectus, m.gastrocnemius, m.soleus после лечения снизились более, чем в 2 раза.

ВЫВОДЫ

По данным ультрасонографии мышц голени, у больных до и после остеосинтеза отмечалось преобладание эхопозитивного сигнала, что затрудняло дифференцировку мышечных слоев и межмышечных перегородок, пучки мышечных волокон не имели четкой направленности. В целом визуализировалась "размытая" структура передней группы мышц, а проводимое лечение не усугубляло состояние визуализируемых мышечных структур.

Рентгеноконтрастное исследование позволило выявить некоторые общие закономерности в характере анатомо-морфологических изменений мышц. Прежде всего, это атрофия различной степени выраженности, проявляющаяся в уменьшении толщины и длины мышечного брюшка, изменение формы мышц и, в ряде случаев, нарушение их топографических взаимоотношений. После окончания лечения отмечалось более выраженное фиброзное изменение в мышцах при увеличении их линейных размеров. Данные, полученные при ультрасонографии, соответствовали результатам рентгеноконтраст-

ного исследования мышц.

После снятия аппарата увеличение поперечной твердости мышц голени определялось не ростом миогенного тонуса в связи со стабилизацией голени и стопы в новом положении, а преимущественно механическим натяжением фасциальных структур. Отсутствие аналогичных изменений в поперечной твердости мышц бедра после лечения косвенно подтверждает такое заключение.

Таким образом, реконструкция и стабилизация конечности в функционально выгодном положении у больных с продольной эктроделией большеберцовой кости оправдана тем, что способствует восстановлению ее опорной функции, несмотря на структурно-анатомические изменения в тканях. Визуализируемые после снятия аппарата деструктивно-атрофические изменения в мышцах врожденно недоразвитой конечности являются закономерной реакцией на проведенное лечение за счет вынужденного ограничения функционального диапазона конечности в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аметова И.Х. Врожденная эктромелия голени у детей: Автореф. дис...канд. мед. наук. - М., 1981. - 16 с.
2. Дедова В.Д., Аметова И.Х. Применение шарнирно-дистракционных аппаратов при врожденном недоразвитии большеберцовой кости у детей // Восстановление формы и функции поврежд. суставов с помощью шарнирно-дистракц. аппаратов Волкова-Оганесяна. - М., 1982. - С.78 -82.
3. Капитанаки А.Л., Вербицкая В.Н. Анатомия голени и стопы при продольной эктромелии большеберцовой кости //Пороки развития верхних и нижних конечностей. -Л.,1978.-С.87-92.
4. Каримова Л.Ф., Садофьева В.И. Рентгенологическая характеристика порока развития большеберцовой кости //Пороки развития верхних и нижних конечностей. - Л.,1978.-С.77-82.
5. Каримова Л.Ф. Пороки развития костей голени: Дис...д-ра мед.наук. - Л.,1983.- 256 с.
6. Колпакова Л.В., Каримова Л.Ф. Частичное недоразвитие большеберцовой кости у детей (морфологическое исследование) // Патология нижних конечностей у детей. - Л.,1976. - С.84-89.
7. Danielsson L.G., el-Haddad I, Sabri T. Clubfoot with supernumerary soleus muscle. Report of 2 cases // Acta Orthop. Scand.- 1990. - Vol.64, N 4.- P.371-373.
8. Щуров В.А., Кудрин Б.И., Шенин А.П. Взаимосвязь биомеханических и функциональных характеристик мягких тканей голени при её удлинении по Илизарову // Ортопед. травматол. - 1981. - № 10. - С.30-33.
9. Кудрин Б.И., Щуров В.А., Дякин В.М. Методика прижизненного механического тестирования кожных покровов человека // Ортопед. травматол. -1980. - № 5. - С.63-65.
10. Дьячкова Г.В. Диагностические возможности рентгеноконтрастного исследования мышц // Вестн. рентгенол.радиол.- 1988. - № 6. - С.59-62.
11. Tiling Th., Holthausen U., Steffens E. Sonographie der Weichteile und Gelenke // Chirurg. - 1992. - Bd.62, N 8. - S.612-620.

Рукопись поступила 13.06.97.

КАФЕДРА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ

Кафедра усовершенствования врачей по чрескостному остеосинтезу в травматологии и ортопедии на базе Российского научного центра “Восстановительная травматология и ортопедия” им. академика Г.А. Илизарова проводит учебные циклы продолжительностью 2 недели:

- 1. Чрескостный остеосинтез в травматологии и ортопедии.**
- 2. Лечение больных с переломами костей конечностей.**
- 3. Лечение больных с ложными суставами и дефектами длинных трубчатых костей.**
- 4. Удлинение и устранение деформаций верхних и нижних конечностей.**
- 5. Метод Илизарова при ортопедической патологии у детей и взрослых.**
- 6. Чрескостный остеосинтез в лечении больных с патологией тазобедренного сустава.**

По согласованию с местными отделами здравоохранения и после подачи заявки в наш Центр могут быть проведены также и выездные циклы.

Информацию об условиях проведения циклов усовершенствования Вы можете получить по адресу:

✉
640005 г. Курган, ул. М. Ульяновой , 6
РНЦ "ВТО" им. академика Г.А. Илизарова
Кафедра усовершенствования врачей

☎
Телефоны:
(35222) 7-39-76
(35222) 3-17-54