

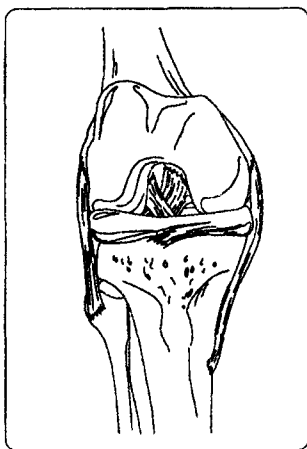


УДК 617.78 — 073.48

Т.И. Менщикова, Л.А. Гребенюк

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЫШЦ ПРИ УДЛИНЕНИИ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

ГУН РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова, г. Курган



В последние 10 лет проведено большое число исследований структурного состояния мягких тканей конечностей в экспериментальных условиях, выполненных на животных в РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова и Екатеринбургском НИИТО. Вопросами возможности применения ультразвука в ортопедии на протяжении многих лет занимается R. Graf [5]. Оценке состояния мягких тканей у больных с помощью метода рентгенконтрастирования посвящены работы Г.В. Дьячковой [1, 2].

Для неинвазивной визуализации мышц конечностей у пациентов с заболеваниями костно-мышечной системы при лечении методом чрескостного остеосинтеза был успешно применен метод ультрасонографии (УСГ) [3, 4]. Изучение диагностических возможностей сонографии при хроническом остеомиелите показало, что данный метод позволяет определять распространение воспалительного процесса на мышечные структуры, проследить ход свищевого канала по мягким тканям [3]. Однако остается до конца не ясным вопрос о возможности применения ультрасонографии для более детальной оценки структурных изменений в мышцах удлинённых конечностей у больных с различной ортопедической патологией с точки зрения определения контрактильной способности, зависимости восстановления мышечной структуры от сроков после снятия аппарата.

Целью данного исследования явилась прижизненная оценка с помощью метода ультрасонографии структурного состояния мышц нижних конечностей у больных с ортопедической патологией в различные периоды лечения по методу Илизарова.

Материал и методы

В работе представлены результаты исследования пациентов с ахондроплазией и врожденным укорочением одной из нижних конечностей. При лечении этих больных использовался метод чрескостного дистракционного остеосинтеза, разработанный и успешно применяемый в ГУН РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова. Все пациенты были обследованы с помощью УСГ в одни и те же периоды лечения: до наложения аппарата, в процессе дистракции, фиксации и после снятия аппарата.

Первую группу обследуемых составили 15 больных ахондроплазией, вторую — 17 больных с врожденным укорочением одной из нижних конечностей, у которых имелись обе берцовые кости. Возраст пациентов составлял от 8 до 23 лет. Для изучения состояния мышц нижних конечностей на различных этапах удлинения использовали ультрасонографию с помощью ультразвукового (УЗ) аппарата Sonoline SI-450 "Siemens" (Германия) и УЗ-установки SSD-630 с эхокамерой и линейным датчиком на 7,5 МГц. Датчик устанавливали вдоль продольной оси сегмента конечности. Исследовали переднюю группу мышц бедра (m. rectus, m. intermedius) и голени (m. tibialis anterior, m. digitorum longus), а также заднюю группу мышц голени (m. gastrocnemius, m. soleus). Толщину мышц измеряли в состоянии покоя и при статическом напряжении.

Результаты и обсуждение

Известно, что у больных ахондроплазией ведущим симптомом заболевания является укорочение сегментов верхних и нижних конечностей. Из-за быстрого закрытия проксимальных и дистальных

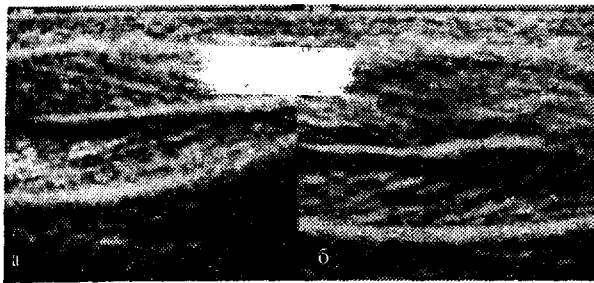


Рис. 1. Сонограмма передней группы мышц голени больного А., 10 лет, с диагнозом "Ахондроплазия, низкий рост". Состояние до лечения: а) в покое; б) при напряжении



Рис. 2. Сонограмма передней группы мышц голени больной С., 12 лет, с диагнозом "Ахондроплазия, низкий рост". Состояние через 1,5 года после удлиннения правого бедра на 8 см: а) в покое; б) при напряжении

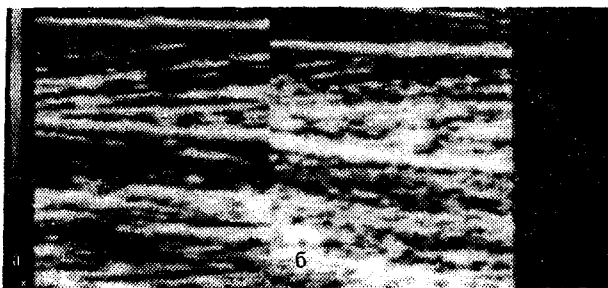


Рис. 3. Сонограмма передней группы мышц голени больного П., 8 лет, с диагнозом "Врожденное укорочение правой нижней конечности". Состояние до начала лечения: а) укороченная голень; б) интактная голень

зон роста дефицит длины бедренной кости в 11 и 16 лет равнялся, соответственно, 35 и 33%. С внедрением в клиническую практику метода УСГ стало возможным проведение прижизненного ультразвукового сканирования мягких тканей конечностей при наложенном аппарате Илизарова.

Так, исследование передней группы мышц бедра у больных ахондроплазией до лечения показало, что мышцы имели характерную исчерченность, угол наклона пучков мышечных волокон в состоянии покоя составлял 8-10°. Визуализировалась достаточно массивная проксимальная часть, в результате чего передняя группа мышц бедра имела конусовидную форму. При статическом напряжении увеличивалась толщина *m. rectus*, *m. intermedius*, а также угол наклона мышечных волокон (рис. 1а).

При сканировании по передней поверхности голени *m. tibialis anterior* и *m. digitorum longus*

также имели неоднородную структуру с продольной исчерченностью и четкими межмышечными перегородками. При статическом напряжении отмечалось характерное утолщение *m. tibialis anterior* и *m. digitorum longus*, снижение их эхоплотности (рис. 1б). Необходимо отметить уменьшение размеров передней группы мышц голени по сравнению со здоровыми сверстниками.

Таким образом, у больных ахондроплазией выявлены характерные особенности мышц бедра и голени. По данным УСГ, в процессе дистракции отмечалась размытость изображения *m. rectus* и *m. intermedius* удлиняемого бедра.

После удлиннения бедра эти мышцы приобретали более вытянутую форму, угол наклона мышечных пучков уменьшался, при статическом напряжении сократительная способность сохранялась. В отдаленные сроки (через 1,5-2 года) после удлиннения бедра толщина *m. rectus* и *m. intermedius* уменьшилась, соответственно, до $1,19 \pm 0,06$ и $1,05 \pm 0,6$ см. Визуализируемая форма мышц приближалась к таковой у здоровых сверстников. Отмечено увеличение количества продольных эхопозитивных сигналов, соответствующих пучкам мышечных волокон, из-за увеличения соединительно-тканной прослойки возрастал показатель эхоплотности. Угол наклона мышечных волокон в покое составлял 6-10°, при статическом напряжении увеличивался на 1-4° (рис. 2а).

Восстановление передней группы мышц голени, по данным УСГ, происходило более медленно, отмечалось уменьшение толщины мышечных слоев по сравнению с исходным уровнем. Межмышечная перегородка визуализировалась недостаточно четко, у отдельных пациентов *m. tibialis anterior* определялась в виде сплошной эхопозитивной полосы.

Во второй группе, которую составили больные с врожденным укорочением одной из нижних конечностей, в предоперационном периоде толщина брюшка большеберцовой мышцы укороченной голени составляла, по данным сонограмм, $4,82 \pm 0,88$ мм, что на 51,9% меньше значений на интактной конечности ($p < 0,05$). После удлиннения по методике монолокального дистракционного остеосинтеза толщина передней большеберцовой мышцы укороченной голени снижалась, относительно предоперационных величин, в среднем на 12-38%, а толщина длинного разгибателя пальцев — на 42-46% (рис. 3).

Следовательно, при оперативном удлинении голени в большей степени изменялась толщина длинного разгибателя пальцев. По мере дистракции нарастала акустическая плотность мышц передней группы удлиняемой голени. Так, к началу фиксации эхоплотность длинного разгибателя пальцев укороченной голени у обследованных больных возросла до $35,8 \pm 1,6$ усл. ед., передней большеберцовой мышцы — до $27 \pm 3,71$ усл. ед. К 180 дням после снятия аппарата эхоплотность обеих мышц передней группы укороченной голени достигала 25,3—31,3 усл. ед. Следовательно, эхоплотность различных мышц передней группы под

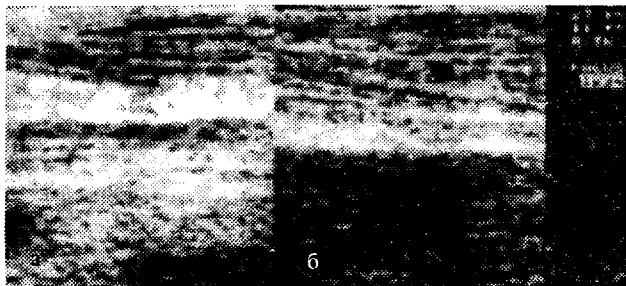


Рис. 4. Сонограмма передней группы мышц голени больной С., 27 лет, с диагнозом "Врожденное укорочение правой нижней конечности".

Состояние через 11 лет после удлинения: а) удлиненная голень; б) интактная голень

воздействием фактора растяжения изменялась однонаправленно, однако для *m. tibialis anterior* данный показатель нарастал менее интенсивно.

Изменения в мышцах при удлинении врожденно укороченной конечности зависят, главным образом, от выраженности патологического процесса, происходящего не только в костях, но и в мягких тканях сегментов, а также от особенностей нагружения пораженной конечности (использование тьютора, дополнительных средств опоры).

Как показала УЗ-визуализация, при сохранности малоберцовой кости пораженной голени у больных с врожденным укорочением одной из нижних конечностей выраженных отклонений в структуре мышц голени не прослеживалось (рис. 4), отмечалась лишь умеренная атрофия. По данным Г.В. Дьячковой [2], изменения в размерах мышц и форме мышечного брюшка наблюдались по мере увеличения степени укорочения конечности. Наши результаты, полученные при УЗ-визуализации, свидетельствуют, что структура мышечной ткани у обследованных больных отличается разнообразием. По нашему мнению, это связано не только со степенью вовлечения в патологический процесс мышц и других мягких тканей.

Как правило, пациенты с врожденным укорочением нижней конечности обращались в клинику РНЦ "ВТО" после безуспешных операций в других лечебных учреждениях. Следовательно, изменения мышечной структуры, наблюдаемые при УСГ, не всегда отражают прямую связь с величиной укорочения, и более успешно эту зависимость

удаётся проследить посредством контрастной миографии.

Таким образом, применение метода ультразвуковой миографии дает возможность детально прижизненно неинвазивно изучить динамику структурных изменений мышц в процессе оперативного лечения у больных с различной ортопедической патологией. Полученные в настоящем исследовании результаты показывают, что после оперативного удлинения сегментов нижних конечностей у больных ахондроплазией и с врожденно укороченной нижней конечностью структура мышцы претерпевает определенную динамику.

Благоприятные условия функционирования оперированной конечности (возможность раннего нагружения, комплекс лечебно-профилактических мероприятий, щадящее отношение к мягким тканям и другие факторы) позволяют обеспечить удовлетворительные условия роста и регенерации не только костной ткани, но и мягких тканей. У больных ахондроплазией после завершения лечения структурное восстановление мышц, по данным УСГ, зависело от величины удлинения и сроков после снятия аппарата Илизарова. Это коррелировало с расширением функциональных возможностей конечностей и улучшением локомоторной активности. При врожденно укороченной нижней конечности характер протекания восстановления структуры мышц в наибольшей степени зависел от их предоперационного состояния, т. е. от степени патологических изменений в костно-мышечной системе.

Л и т е р а т у р а

1. Дьячкова Г.В. // Ортопед. и травматол. 1989. №1. С.55-56.
2. Дьячкова Г.В. // Вестн. рентгенол. и радиол. 1995. №2. С.46-49.
3. Долганова Т.И., Аранович А.М. // Гений ортопедии. №1. С.68-71.
4. Менщикова Т.И. Изменение функции опорно-двигательного аппарата при коррекции нарушенного естественного роста нижних конечностей у детей и подростков: Автореф. дис... канд. биол. наук. Челябинск, 1997. 18 с.
5. Graf R. // Orthopade. 1989. Bd.18, H.1. S.2-11.

