

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

© Г.И. Шевченко, Л.А. Гребенюк, Г.Р. Исмаилов, 1999

Устройство для измерения дистракционных усилий при лечении больных с синдактилией пальцев кисти и стопы

Г.И. Шевченко, Л.А. Гребенюк, Г.Р. Исмаилов

A device for measurement of distraction forces during treatment of patients with syndactyly of hand and foot digits

G.I. Shevchenko, L.A. Grebeniuck, G.R. Ismailov

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

Разработано и создано динамометрическое устройство, позволяющее измерять компрессионно-дистракционные усилия в мини-фиксаторе, используемом при создании запаса мягких тканей межпальцевых промежутков кистей и стоп у больных с синдактилией, посттравматическими культями фалангов пальцев в процессе фалангизации первого межпальцевого промежутка. Использование описанного устройства расширило арсенал методик контроля биомеханического состояния мягких тканей в процессе лечения больных с патологией кисти и стопы.

Ключевые слова: кисть, стопа, синдактилия, динамометрическое устройство, мини-фиксатор, компрессионно-дистракционные усилия, биомеханика, мягкие ткани.

A dynamometric device was designed for measuring compression-distraction forces in a mini-fixator. The mini-fixator was used to make a reserve of soft tissues of the hand and foot interdigital spaces in patients with syndactyly, posttraumatic stumps of digital phalanges during the first interdigital space phalangization. The usage of the described device increased the number of techniques for controlling biomechanical condition of soft tissues of the patients with hand and foot pathology.

Keywords: hand, foot, syndactily, dynamometric device, mini-fixator, distraction forces, biomechanics, soft tissue.

Врожденные заболевания кисти и стопы являются одними из наиболее часто встречающихся видов патологии опорно-двигательного аппарата человека. Решение задачи восстановления функции и достижения косметического эффекта у данной категории больных стало возможным в результате разработки и внедрения новых методик оперативного лечения [8]. В их основе лежит использование аппарата оригинальной конструкции - минификсатора, предложенного акад. Г.А. Илизаровым в 1984 г. [5, 6].

Методическая база объективного биомеханического контроля состояния мягких тканей при различных формах синдактилий пальцев кисти и стопы (кожно-мягкотканых, костных и др.) остается до сих пор слабо оснащенной. Известны специальные динамометрические устройства для изучения динамики и величины дистракционных усилий, позволяющих контролировать и управлять ходом дистракции при оперативном удлинении бедра, голени, регулировать темпы и определение сроков ее осуществления. Однако по ряду причин использование существующих в нашем научном Центре конструкций для измерения дистракционных усилий в

условиях дозированного разведения пальцев с целью создания запаса мягких тканей кисти и стопы натолкнулось на ряд непреодолимых препятствий. Основная причина этого заключается в том, что имеются значительные антропометрические и анатомические различия кисти или стопы при врожденной аномалии их развития в сочетании с синдактилией по сравнению с бедром, голенью, предплечьем и плечом. Кисть больного ребенка с различными формами синдактилий несопоставима по длине и ширине с устройствами для измерения дистракционных усилий, используемыми при оперативном удлинении бедра и голени. Поэтому ранее внедренные методики динамического контроля дистракционных усилий у больных с ортопедической патологией оказались неприемлемыми для пациентов с заболеваниями кисти и стопы [1-4, 9].

Отличительными особенностями лечения всех форм синдактилий явились не только оригинальность оперативной техники и миниатюрность используемых фиксаторов, но и направление сил тракции при "выращивании" мягких тканей - перпендикулярно продольной оси ко-

нечности.

Все вышесказанное послужило основанием для разработки и создания динамометрического устройства, позволяющего измерять компрессионно-дистракционные усилия в минификсаторе, используемом при создании запаса мягких тканей межпальцевых промежутков кистей и стоп у больных с синдактилией (дистальной, базальной и тотальной).

Предложенное компрессионно-дистракционное (КД) устройство (рис. 1) состоит из динамометрической скобы из стали (1), кронштейнов крепления к минификсатору Илизарова (2), кронштейна крепления индикатора часового типа (3), индикатора часового типа (4) и упорного кронштейна (5).

Измерительное устройство работает следующим образом: кронштейны крепления присоединяются параллельно КД стержню, ослабляют гайки, фиксирующие его (рис. 2). При этом усилия, существующие в КД стержне, воспринимаются динамометрической скобой. Скоба деформируется, величина деформации измеряется индикатором часового типа, предварительно отградуированным в необходимом диапазоне усилий. После замера осуществляется возврат гайки КД стержня в исходное состояние (до проведения замеров), а кронштейны крепления динамометрического устройства отсоединяются от минификсатора.

Следует подчеркнуть, что конструктивные особенности разработанного устройства предусматривают оценку суммарного сопротивления мягких тканей межпальцевых промежутков *in vivo* при дистракции в поперечном направлении. Ранее разработанные приборы [1-4, 7, 9] используются при дозированном растяжении всех компонентов удлиняемого сегмента (кости - после ее остеотомии и мягких тканей) в продольном направлении.

После прекращения дозированного растяжения в тканях межпальцевых промежутков кисти или стопы развиваются процессы релаксации. Проведение замеров дистракционных усилий при использовании предложенной конструкции позволяет получить информацию о характере их динамики.

Измерение суммарного сопротивления мягких тканей при создании их запаса у трех больных с врожденными аномалиями развития кисти, а также у одного пациента с синдактилией пальцев стопы позволило определить время их максимальной релаксации. Так, у больного К., 22 лет, с диагнозом: кожная синдактилия III-IV пальцев правой стопы при завершении дистракции показатель дистракционных усилий составил 22 ед., а к 22 дням фиксации достиг 1 ед. (рис. 3). Следовательно, на основании получаемых результатов можно судить о динамике дистракционных усилий растягиваемых тканей и объективно диагностировать степень их "готовности" к проведению пластики.

Таким образом, использование разработанного в РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова устройства расширяет арсенал методик контроля биомеханического состояния мягких тканей в условиях оперативного лечения врожденных аномалий развития кисти и стопы. Предварительные исследования у четырех пациентов продемонстрировали возможность получения полезной информации для контроля процесса дистракции и фиксации. Доказана необходимость более широкого внедрения методики измерения дистракционных усилий тканей межпальцевых промежутков при создании их запаса у больных с различными видами синдактилий.

Авторы выражают признательность д.м.н. А.В. Попкову за предоставленную возможность использовать одну из деталей разработанного устройства для измерения дистракционных усилий у больных с аномалиями развития пальцев кисти и стопы.

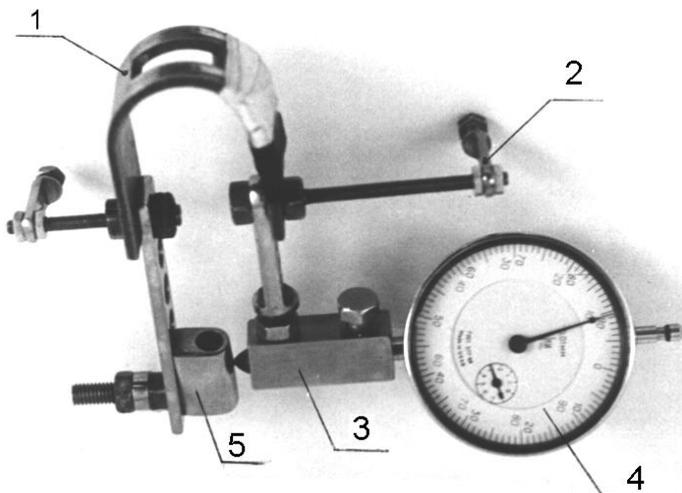


Рис. 1. Компрессионно-дистракционное устройство для измерения дистракционных усилий при "выращивании" мягких тканей межпальцевых промежутков у больных с синдактилией. 1 - динамометрическая скоба из стали, 2 - кронштейны крепления к минификсатору, 3 - кронштейн крепления к индикатору часового типа, 4 - индикатор часового типа (цена одного деления - 0,01 мм), 5 - упорный кронштейн.

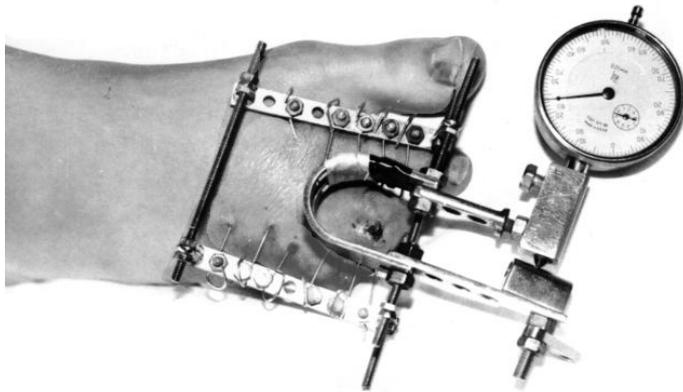


Рис. 2. Процедура проведения замеров суммарного сопротивления вырастающих тканей стопы у больного с кожной синдактилией III-IV пальцев правой стопы в процессе distraction.

Изменение distractionных усилий при создании запаса мягких тканей у больного с кожной синдактилией правой стопы

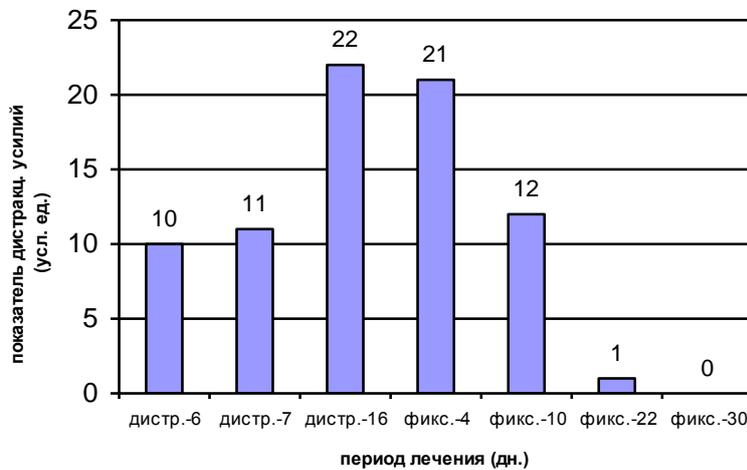


Рис.3. Динамика distractionных усилий при создании запаса мягких тканей правой стопы у больного К., 22 лет с синдактилией III межпальцевого промежутка в процессе distraction и фиксации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Введенский С.П., Ермаков В.А., Датчикова Л.К. Динамика distractionных усилий при удлинении голени и бедра // Восстановительное лечение при травмах и ортопедических заболеваниях: Сб. науч. трудов. - Л., 1978. - С. 105 - 110.
2. Введенский С.П., Тоцилина Н.Б. Влияние distractionных усилий при удлинении бедра на его биомеханическую систему и смежные суставы // Мед. биомеханика: Тез. докл. междунар. конф. (в 4 т.) - Рига, 1986. - Т. 2. - С. 187 - 192.
3. Попков А.В. Distractionные усилия при удлинении бедра по методу Илизарова // Чрескостный компрессионный и distractionный остеосинтез в травматол и ортопед: Сб. науч. работ. - Л., 1977. - С.76 - 81.
4. Попков А.В. Distractionные усилия при удлинении нижних конечностей (обзор литературы) // Ортопед., травматол. - 1990. - №10. - С. 73- 77. .
5. Чрескостный остеосинтез в хирургии кисти у детей / В.И. Шевцов, С.И. Швед, Ю.М. Сысенко и др. // Профилактика, диагностика и лечение повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. детских ортопедов – травматологов. - СПб., 1995. - С.140-141.
6. А.с. №1708319 СССР. МКИ⁵ А 61 В 17/56. Компрессионно-distractionный аппарат / Г.А. Илизаров (СССР). - № 4770394/14; Заявлено 13.04.87; опубл.30.01.92. Бюл. № 4 - С. 24.
7. А.с. №1708322 СССР. МКИ⁵ А 61 В 17/56. Компрессионно-distractionный аппарат / Г.А. Илизаров (СССР). - 4770397/14; Заявлено 13.04.87; опубл.30.01.92. Бюл. № 4 - С. 25.
8. А.с. №1003830 СССР. МКИ⁵ А 61 В 17/18. Компрессионно-distractionный аппарат / Ф.Я. Руц (СССР). - Заявлено 15.10.80; опубл. 15.03.83. Бюл. № 10 - С.28.
9. Penneçot G.F., Herman S., Pouliquen J.C. Retentissement de l' allongement progressif sur le cartilage de croissance // Rev. Chir. Orthop. - 1983. - Vol. 69. - P.623 - 627.

Рукопись поступила 21.12.99.