

УДК 617.586-007.53-089

DOI 10.17816/pmj35519-23

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ЭКВИНУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТОПЫ В ОРТОПЕДО-ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*Н.Б. Щеколова<sup>1\*</sup>, А.М. Зиновьев<sup>2</sup>, В.Г. Козюков<sup>1</sup>, А.Е. Токарев<sup>1</sup>, Я.В. Ненахова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,

<sup>2</sup>Краевое государственное автономное учреждение «Центр комплексной реабилитации инвалидов», г. Пермь, Россия

## NEW OPPORTUNITIES TO CORRECT EQUINUS FOOT DEFORMITY IN ORTHOPEDIC-TRAUMATOLOGICAL PRACTICE

*N.B. Schekolova<sup>1\*</sup>, A.M. Zinovyev<sup>2</sup>, V.G. Kozyukov<sup>1</sup>, A.E. Tokarev<sup>1</sup>, Ya.V. Nenakhova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University,

<sup>2</sup>Regional State Autonomous Institution "Center for Complex Rehabilitation of Invalids", Perm, Russian Federation

**Цель.** Доказать эффективность использования нового варианта тьютора на голень для коррекции патологии опорно-двигательной системы при лечении эквинусной деформации стопы.

**Материалы и методы.** Обследованы 23 пациента с гемипарезом и эквинусной деформацией стопы (средний возраст – 42,5 г.). Оценивали тонус и силу мышц ног. Проводили ангулометрическое и стабиллометрическое исследование.

**Результаты.** Использовали разработанную модель тьютора на голень. Для ликвидации эквинусной деформации стопы осуществляли постепенное устранение переразгибания коленного сустава при индивидуальном подборе формы и высоты каблука, укрепляя четырехглавую мышцу бедра. Происходило повышение стабилизации коленного сустава, уменьшение интенсивности болевого синдрома. Проводилась профилактика формирования артропатий и деформаций коленного сустава.

Новым в разработанной модели являлось то, что к наружной поверхности задней трети подошвенной части гильзы тьютора фиксировалась стационарно на клеевой основе мягкая ответная сторона текстильной ленты «Контакт» «Велькро». К ответной стороне текстильной ленты прикреплялись съемные подпяточники – каблуки из микропористой резины разной высоты (от 5 до 25 мм), имеющие ответную жесткую (с крючками) часть текстильной контактной ленты «Велькро». Тьютор способствовал возможности передвигаться и обеспечивал стабильное удержание сегментов конечности в заданном положении. Имелась положительная динамика изменений мышечного тонуса парализованной ноги.

© Щеколова Н.Б., Зиновьев А.М., Козюков В.Г., Токарев А.Е., Ненахова Я.В., 2018

тел. +7 (342) 221 54 16

e-mail: nb\_sh@mail.ru

[Щеколова Н.Б. (\*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии; Зиновьев А.М. – травматолог-ортопед; Козюков В.Г. – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии; Токарев А.Е. – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии; Ненахова Я.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии].

**Выводы.** Разработанная модель тьютора на голень может быть использована в ортопедо-травматологической практике для коррекции эквинусной деформации стопы, эффективность модели доказана клиническими и стабилметрическими показателями.

**Ключевые слова.** Эквинусная деформация стопы, коррекция, модифицированный тьютор на голень.

**Aim.** To prove the efficiency of using a new variant of leg tutor for correction of locomotor system pathology in treatment of equinus foot deformity.

**Materials and methods.** A mean age of 23 patients with hemiparesis and equinus foot deformity was 42.5 years. Tonus and strength of legs was assessed. Angulometric and stabilometric studies were realized.

**Results.** The developed model of leg tutor was used. To eliminate equinus foot deformity, hyperextension of the knee joint was gradually eliminated using individual choice of the heel form and height, thus strengthening a quadriceps muscle of the thigh. The knee joint stability increased, the intensity of pain syndrome reduced. Arthropathies and deformities of the knee joint were prevented. Innovation of the developed model is the following: a soft glue-based responsive side of textile band "Contact" "Velcro" was stably fixed to the outside surface of posterior third of the plantar part of tutor sleeve. To the responsive side of a textile band, there were fixed removable heel pads (heels from microporous rubber of different height (from 5 to 25 mm) with a responsive hard (with hooks) part of textile band "Contact" "Velcro"). Tutor provided the ability to move and guaranteed stable holding of the extremity segments in the posterior position. There was observed a positive dynamics of changes in the muscular tonus of paralyzed leg.

**Conclusions.** The developed tutor model can be used in orthopedic-traumatological practice to correct equinus foot deformity; the model efficiency is confirmed by clinical and stabilometric parameters.

**Key words.** Equinus foot deformity, correction, modified leg tutor.

## ВВЕДЕНИЕ

Эквинусная деформация нижних конечностей представляет собой патологическую установку стопы с подошвенным сгибанием. В ортопедо-травматологической практике подобная деформация нижних конечностей делится на два основных вида: врожденная – передается генетически или развивается во время беременности, приобретенная – возникает после рождения вследствие воздействия различных негативных факторов. Частыми причинами формирования приобретенной эквинусной деформации стопы являются перенесенные травмы и заболевания опорно-двигательной системы. Это переломы костей в области голеностопного сустава, повреждения периферических нервов (седалищного, малоберцового) при огнестрельных ранениях и травмах конечностей, последствия перенесенной черепно-мозговой или спинальной травмы. Эквинусная деформация стопы возникает

после перенесенного энцефалита, церебрального инсульта [1, 4, 6, 7]. Подобная деформация нередко диагностируется у детей со спастическими вариантами ДЦП [5]. На формирование эквинусной деформации влияют болезни эндокринной системы, особенно сахарный диабет с так называемой диабетической стопой, нарушения усвоения кальция. Имеют значение лишний вес, чрезмерные физические нагрузки. Частой причиной подобной деформации является плоскостопие. Симптомы эквинусной деформации специфические. При легкой форме у больного слегка приподнимается пятка, при тяжелой – подошва соприкасается с землей только плюснефаланговыми суставами, тыльной стороной пальцев ног или тыльной стороной всей подошвы. Из-за отсутствия нагрузок кожа на пятке истончается, становится почти прозрачной и очень чувствительной, а вот в районе плюсневых костей кожный покров, наоборот, становится очень жестким, грубым, покрывается мозолями, а также натоп-

тышами. Нарушается походка. При отсутствии лечения деформация становится выраженной. Икроножные мышцы не участвуют в процессе ходьбы, что способствует их атрофии. Нарушаются функции голеностопных и коленных суставов. Кости разрушаются. В консервативном комплексном лечении эквинусной деформации стопы используются массаж, ЛФК, физиотерапевтические процедуры, различные варианты ортезов [3–7].

Нами разработан новый вариант тьютора на голень для лечения эквинусной деформации стопы [2].

*Цель* – доказать эффективность использования нового варианта тьютора на голень для коррекции патологии опорно-двигательной системы при лечении эквинусной деформации стопы.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Эффективность разработанного тьютора для коррекции патологии опорно-двигательной системы изучена у 23 больных с гемипарезами в отдаленном периоде перенесенного церебрального инсульта. Средний возраст больных составлял 42,5 г., Оценивали тонус и силу мышц ног. Проводили ангулометрическое и стабилметрическое исследование.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Разработанный вариант тьютора был апробирован при лечении постинсультной эквинусной деформации стопы у инвалидов. Модифицированный тьютор на голень использовали для обеспечения адекватной коррекции эквинусной установки стопы в сочетании с переразгибанием коленного

сустава. Проводили постепенное устранение переразгибания коленного сустава при индивидуальном постепенном подборе формы и высоты каблука, укрепляя четырехглавую мышцу бедра. При этом происходило повышение стабилизации коленного сустава, уменьшение интенсивности болевого синдрома. Осуществлялась профилактика формирования постинсультных артропатий и деформаций коленного сустава.

Новым в разработанной модели являлось то, что к наружной поверхности задней трети подошвенной части гильзы фиксировалась стационарно на клеевой основе мягкая ответная сторона текстильной ленты «Контакт» «Велькро». К ответной стороне текстильной ленты прикреплялись съемные подпяточники – каблуки из микропористой резины разной высоты (от 5 до 25 мм), имеющие ответную жесткую (с крючками) часть текстильной ленты «Контакт» «Велькро».

Использовали тьютор следующим образом. Эквинусную стопу выводили мануально в среднее физиологическое положение. Фиксировали в тьюторе под углом 90° по отношению к голени с помощью трех застёжек. Индивидуальный подбор высоты сменных каблуков при переразгибании коленного сустава позволял постепенно изменять угол наклона голени кпереди по отношению к опоре, моделировать физиологичный тип ходьбы, что обеспечивало дозированный тренирующий эффект для четырехглавой мышцы бедра, постепенное устранение переразгибания коленного сустава и его физиологическую установку (рисунок).

Клиническими критериями верности подобранной высоты компенсатора считали: уменьшение деформации таза и его перекоса во фронтальной плоскости, уменьшение функциональной асимметрии длины конеч-

ностей с улучшением движения в суставах на фоне положительной динамики изменений мышечного тонуса парализованной ноги.

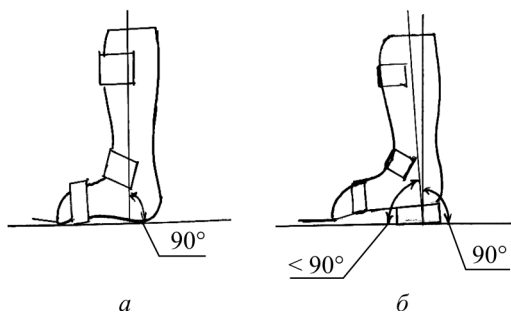


Рис. ТUTOR для голени: а – с лентой; б – с прикрепленным каблучком

Основным критерием правильности подбора высоты компенсатора являлось максимальное приближение значений стабилметрических координат общего центра давления массы тела к расчетной физиологической норме для данного пациента. Положительным эффектом проводимого лечения считали смещение общего центра давления массы тела назад, что свидетельствовало об увеличении опоры на пяточную область; появлении опоры на пораженную нижнюю конечность и смещении пациента во фронтальной плоскости в сторону неопорной нижней конечности. Кроме того, уменьшение площади и скорости стабилкинезиограммы свидетельствовало об увеличении устойчивости пациента, как и уменьшение энергозатрат на поддержание заданной позы. В процессе ортопедической реабилитации у больных регистрировали положительную динамику опоры и устойчивости.

При проведении корреляционного анализа между данными стабилкинезиограммы и показателями ангулометрии выявлена обратная взаимосвязь между показателями площади стабилкинезиограммы, смещением общего центра давления во фронтальной

плоскости и движением в коленных и голеностопных суставах, что отражало особенности формирования компенсаторных реакций и патологических установок ( $r = -0,98$ ;  $p = 0,05$ ). Взаимосвязь длины, площади и скорости перемещения с энергозатратностью (работой) также была статистически значима ( $r = -0,88$ ;  $p = 0,05$ ). Менее выраженной, но также статистически значимой оказалась взаимосвязь между болевым синдромом и длиной стабилкинезиограммы ( $r = -0,68$ ;  $p = 0,05$ ) и ее площадью ( $r = -0,68$ ;  $p = 0,05$ ).

Основными клиническими критериями верности подобранной высоты компенсатора считали: уменьшение деформации таза с уменьшением его перекоса во фронтальной плоскости, уменьшение асимметрии конечностей с улучшением движения в суставах, уменьшение сгибательных установочных контрактур коленных и голеностопных суставов.

Регистрировали положительную динамику изменений мышечного тонуса парализованной ноги (таблица).

**Динамика тонуса четырехглавой мышцы бедра, баллы, в позднем восстановительном периоде инсульта при использовании тьютора на голень ( $n = 23$ ,  $p < 0,05$ )**

Тонус четырехглавой мышцы бедра, баллы	$M \pm \sigma$	$Me [25-75 \%$
<i>Правая нога</i>		
До использования тьютора в процессе лечения	$3,5 \pm 0,5$	3,5 [3,0-5,0]
После использования тьютора в процессе лечения	$5,2 \pm 0,01$	5,0 [5,0-5,0]
<i>Левая нога</i>		
До использования тьютора в процессе лечения	$3,06 \pm 0,25$	3,5 [3,5-4,0]
После использования тьютора в процессе лечения	$4,1 \pm 0,05$	4,0 [4,0-5,0]

Тутор способствовал возможности передвигаться и обеспечивал стабильное удержание сегментов конечности в заданном положении.

### Выводы

1. Модифицированная модель тутора на голень может быть использована в ортопедо-травматологической практике для коррекции эквинусной деформации стопы, эффективность модели доказана клиническими и стабилметрическими показателями.

2. Данная модель тутора для коррекции эквинусной деформации стопы может быть использована по индивидуальному заказу при реабилитации пациентов после травм и заболеваний опорно-двигательной системы в учреждениях амбулаторно-поликлинической службы и центрах восстановительного лечения.

### Библиографический список

1. Гришина Л.П., Ондар В.С. Результаты переосвидетельствования инвалидов с различной патологией опорно-двигательной системы после консервативного или хирургического лечения. Медико-социальные проблемы инвалидности 2011; 2: 68–70.

2. Зиновьев А.М., Щеколова Н.Б., Бронников В.А., Сжлянная К.А., Саитов С.А. Тутор для коррекции эквинусной установки стопы в сочетании с рекурвацией коленного сустава. Патент на полезную модель № 180010. Опубликовано 01.06.2018. Бюл. № 16.

3. Стивак Б.Г. Средства ортезирования, применяемые у больных со спастическими параличами нижних конечностей, и медицинские показания к их назначению. Медико-социальные проблемы инвалидности 2013; 2: 34–40.

4. Щеколова Н.Б., Зиновьев А.М. Механизмы формирования ортопедических нарушений у больных после перенесенного инсульта (обзор литературы). Уральский медицинский журнал 2016; 7 (140): 90–96.

5. Щеколова Н.Б., Мудрова О.А., Ненахова Я.В., Новикова Е.А. Эффективность восстановительного лечения детей с церебральным параличом. Кремлевская медицина. Клинический вестник 2014; 3: 94–99.

6. Orendurff M.S., Bernatz G.C., Schoen J.A. Kinetic mechanisms to alter walking speed. Gait & Posture 2008; 27: 603–610.

7. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. American Family Physician 2010; 1(82): 61–68.

Материал поступил в редакцию 9.08.2018