

Д. Помарино¹, Б. Фрегин², А.Я. Назаркин³, К. Ростазы⁴, А.А. Емелина¹

¹ Праксис Помарино, Гамбург, Германия

² Клиника Аннаштит, Ганновер, Германия

³ Институт клинической реабилитологии, Тула, Россия

⁴ Центр детской неврологии и социальной педиатрии, Даттельн, Германия

Результаты хирургического лечения пациентов с ходьбой на носках методом перкутанной миофасциотомии: когортное исследование

Контактная информация:

Емелина Анна Александровна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник праксиса Помарино

Адрес: 22143, Германия, Гамбург, Ральшtedтер Банхофштрассе, 9, тел.: +49 (040) 513 20 880, e-mail: info@ptz-pomarino.de

Статья поступила: 16.01.2022, принята к печати: 17.04.2022

Обоснование. Основным методом хирургического лечения ходьбы на носках принято считать удлинение ахиллова сухожилия, которое ассоциировано с риском чрезмерной коррекции, разрывом сухожилия или его плохим кровоснабжением, нарушением подошвенного сгибания. Альтернативой этому методу может быть малоинвазивная методика — миофасциотомия. **Цель исследования** — изучить результаты перкутанной миофасциотомии у пациентов с идиопатической ходьбой на носках с выраженной деформацией стоп и отсутствием эффекта от консервативной терапии. **Методы.** В исследование включали данные (сведения из медицинской документации) пациентов с идиопатической ходьбой на носках, которым была проведена перкутанная миофасциотомия по методу Ульзибата. В числе исходов лечения оценивали частоту сохранения (рецидива) ходьбы на носках на следующий день и через 12 мес после операции. Дополнительно анализировали объем движений в голеностопном суставе, наличие деформаций стопы, удовлетворенность родителей результатами операции, а также количество послеоперационных осложнений. **Результаты.** В период исследования перкутанная миофасциотомия была выполнена у 50 детей (11 женского пола), медиана возраста 13 (10; 16) лет. На следующий день после оперативного вмешательства ходьба на носках отсутствовала у всех пациентов. В течение 12 мес после операции рецидив ходьбы на носках отмечен у 3 (6%) пациентов. При оценке подвижности стопы на следующий день после операции и через 12 мес у всех пациентов показатели дорсифлексии достигли ≥ 10 градусов. Среди осложнений оперативного вмешательства отмечено только формирование послеоперационной гематомы — у 10 (20%) пациентов. Родители 3 (6%) детей (все с рецидивом ходьбы на носках) остались недовольны результатами операции. **Заключение.** Перкутанная миофасциотомия по Ульзибату показала высокую эффективность и относительную безопасность в лечении пациентов с идиопатической ходьбой на носках.

Ключевые слова: ходьба на носках, перкутанная миофасциотомия, рецидив, конская стопа, родители, осложнения

Для цитирования: Помарино Д., Фрегин Б., Назаркин А.Я., Ростазы К., Емелина А.А. Результаты хирургического лечения пациентов с ходьбой на носках методом перкутанной миофасциотомии: когортное исследование. Вопросы современной педиатрии. 2022;21(2):125–130. doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v19i2.2408>

ОБОСНОВАНИЕ

Ходьба на носках представляет собой аномалию походки, при которой ребенок большую часть времени ходит, опираясь на переднюю часть стопы, при этом физиологический перекат с пятки на стопу отсутствует. Частота ходьбы на носках среди здоровых детей не превышает 5%, тогда как среди детей с неврологической патологией и задержкой развития превышает 40% [1, 2]. В России эпидемиологические исследования распространенности ходьбы на носках не проводили, а сама проблема обсуждалась лишь в единичных работах [3, 4]. Поэтому у отечественных педиатров, неврологов или ортопедов возникает целый ряд вопросов, связанных со случаями ходьбы на носках, диагностикой и тактикой ведения таких пациентов [4].

При отсутствии признаков нейромышечных заболеваний ходьба на носках считается вариантом двигательного развития здоровых детей и называется идиопатической.

Вместе с тем до сих пор отсутствует консенсус по поводу прогноза прекращения ходьбы на носках и необходимых в дальнейшем действий [5]. Среди последствий ходьбы на носках, оставленной без терапии, описаны случаи падений и травм из-за спотыканий [6], социальное и косметическое неблагополучие [7], а также существенные ограничения в подвижности голеностопного сустава [8]. Все перечисленные последствия, безусловно, снижают качество жизни, а потому необходимость терапии в школьном и подростковом возрасте становится очевидной. Игнорирование проблемы ходьбы на носках оборачивается упущенной возможностью проведения консервативного лечения и, как следствие, формированием деформаций стопы и укорочения сухожилий. В таких случаях единственным возможным вариантом лечения остается хирургическое вмешательство [3].

Ранее общепринятым методом хирургического лечения ходьбы на носках было удлинение ахиллова сухо-

жилия, которое осуществлялось чрескожно или открыто (Z-пластика) [9–11]. Однако проведение этой операции ассоциировано с высоким риском развития таких осложнений, как чрезмерная коррекция, разрыв сухожилия или его плохое кровоснабжение, диспропорциональная слабость при подошвенном сгибании [12, 13]. В качестве альтернативного метода лечения детей с ходьбой на носках было предложено проводить перкутанную миофасциотомию (метод проф. В.Б. Ульзибата) [14]. Ранее этот метод использовали лишь у детей со спастическими заболеваниями, что позволяло добиться повышения двигательной функциональности [15, 16]. Эффективность и безопасность перкутанной миофасциотомии у соматически здоровых детей с идиопатической ходьбой на носках остаются неизученными.

Цель исследования

Изучить результаты перкутанной миофасциотомии у пациентов с идиопатической ходьбой на носках с выраженной деформацией стоп и отсутствием эффекта от консервативной терапии.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено ретроспективное (анализ медицинской документации) когортное исследование.

Условия проведения исследования

Изучали карты приема и направляющую документацию пациентов, обратившихся в период с декабря 2019 по октябрь 2020 г. с жалобами на ходьбу на носках и направлятельным диагнозом врача-педиатра «идиопатическая ходьба на носках» в клинику (праксис) Помарино (г. Гамбург, Германия). Верификацию диагноза выполняли в рамках обычной клинической практики. Для исключения возможных неврологических или ортопедических причин ходьбы на носках пациенты направлялись на консультацию невролога и ортопеда, при необходимости проводили магнитно-резонансную терапию головного

мозга и электромиографию. После совместной консультации с ортопедом принималось решение о необходимости хирургической коррекции ходьбы на носках методом перкутанной миофасциотомии (по Ульзибату). Операция во всех случаях выполнена в клинике Аннаштифт (г. Ганновер, Германия), в отделении детской и нейроортопедии. Первая операция выполнена в январе 2020 г., последняя — в декабре того же года.

Критерии соответствия

В исследование включали данные всех пациентов, которым была проведена перкутанная миофасциотомия по Ульзибату в период исследования. Критерии не включения не запланированы.

Описание медицинского вмешательства

Показаниями к перкутанной миофасциотомии по Ульзибату [14] были отсутствие эффекта от проводимой ранее консервативной терапии и выраженная деформация стоп («конская стопа») — с углом ≥ 5 градусов в нейтральном положении. Перкутанная миофасциотомия не проводилась у больных, у которых ранее были выполнены другие оперативные вмешательства по поводу ходьбы на носках.

Операция проводилась под общим наркозом. В ходе перкутанной миофасциотомии происходит удаление мышечных контрактур за счет подкожного поэтапного пересечения рубцовых тяжей в измененных участках мышц. После операции раны не ушивают, а закрывают пластырем. Длительность операции не превышала 15 мин, госпитализации — 3 сут.

Вставать пациентам разрешалось начиная со 2-го дня после операции. После проведения операции на протяжении 8 нед пациентам днем было показано ношение специальных ортезов, а ночью — шин, удерживающих ногу под углом в 90 градусов. После этого срока пациенты могли возвращаться к привычному образу жизни.

Приверженность рекомендациям отслеживалась нами на приеме по результатам опроса пациентов.

David Pomarino¹, Bastian Fregien², Alexandr Ya. Nazarkin³, Kevin Rostasy⁴, Anna A. Emelina¹

¹ Praxis Pomarino, Hamburg, Germany

² Annastift Clinic, Hannover, Germany

³ Institute of Clinical Rehabilitation, Tula, Russian Federation

⁴ Center of Pediatric Neurology and Social Pediatrics, Datteln, Germany

Surgical Outcomes in Patients with Toe Walking after Percutaneous Myofasciotomy: Cohort Study

Background. The main method of surgical treatment of toe walking is Achilles tendon extension, which is associated with the risk of excessive correction, tendon rupture, its poor blood supply, plantar flexion deformity. Another alternative is minimally invasive technique, myofasciotomy. **Objective. The aim of the study is** to study the results of percutaneous myofasciotomy in patients with idiopathic toe walking with severe foot deformity and with no effect of conservative therapy. **Methods.** The study included data (medical records) from patients with idiopathic toe walking who underwent Ulzibat percutaneous myofasciotomy. We have evaluated the frequency of persistence (recurrence) of toe walking on the next day and 12 months after surgery among all the treatment outcomes. Additionally, the range of motions in ankle joint, the presence of foot deformities, parental satisfaction with surgery results, as well as the number of postoperative complications were analyzed. **Results.** Percutaneous myofasciotomy was performed in 50 children (11 females) with median age of 13 (10; 16) years during the study period. There were no cases of toe walking on the next day after surgery. Recurrence of toe walking was revealed in 3 (6%) patients within 12 months after surgery. Dorsiflexion rates reached ≥ 10 degrees in all patients at evaluating foot mobility on the next day after surgery and 12 months later. The only revealed surgical treatment complication was postoperative hematoma in 10 (20%) patients. Parents of 3 (6%) children (all with recurrent toe walking) were dissatisfied with surgery results. **Conclusion.** Ulzibat percutaneous myofasciotomy has shown high efficacy and relative safety in the treatment of patients with idiopathic toe walking.

Keywords: toe walking, percutaneous myofasciotomy, recurrence, pes equinus, parents, complications

For citation: Pomarino David, Fregien Bastian, Nazarkin Alexandr Ya., Rostasy Kevin, Emelina Anna A. Surgical Outcomes in Patients with Toe Walking after Percutaneous Myofasciotomy: Cohort Study. *Voprosy sovremennoy pediatrii — Current Pediatrics*. 2022;21(2): 125–130. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v19i2.2408>

Целевые показатели исследования

Основной показатель исследования

Эффективность хирургического вмешательства оценивали по факту сохранения ходьбы на носках на следующий день и через 12 мес после операции.

Дополнительные показатели исследования

Эффективность хирургического вмешательства дополнительно оценивали по величине объема движений в голеностопном суставе и наличию деформаций стопы на следующий день и через 12 мес после проведения оперативного вмешательства. Безопасность операции (случаи послеоперационных осложнений) определяли по результатам контрольных осмотров в день выписки из клиники, через 2 нед, а также 6 и 12 мес после операции. Удовлетворенность родителей результатами операции оценивали через 12 мес после операции.

Методы измерения целевых показателей

Для анализа результатов лечения использовали медицинскую документацию (карта приема) праксиса и выписной эпикриз из стационара (данные о состоянии пациента после операции и на момент выписки). Исходы лечения после операции отслеживали в ходе контрольных осмотров, которые по принятой в практике Помарино схеме выполняются через 2 и 6 нед, затем через 6 и 12 мес (± 2 нед) после операции.

Сохранение (рецидив) ходьбы на носках устанавливали по результатам опроса родителей, осмотра ребенка и функциональных тестов. При опросе родителей выясняли, ходит ли ребенок на носках, и если да, то в течение какого времени (в процентах от общего времени бодрствования). При осмотре обращали внимание на наличие огрубения на передней части стоп как подтверждение продолжения ходьбы на носках и огрубение кожи пяток при использовании всей стопы во время ходьбы. Также фиксировали присутствие «конской стопы» (эквинуса). В числе функциональных тестов применяли вращательный тест и тест ходьбы после вращения. *Вращательный тест* предполагает выполнение ребенком минимум 10 вращательных движений вокруг своей оси. Если при вращении ребенок встает на цыпочки, то номер вращательного движения записывается. Тест считается положительным при возникновении ходьбы на носках не позднее 3-го вращения [3]. *Тест ходьбы после вращательного теста*: сразу после выполнения вращательного теста пациента просят сделать 10 шагов по прямой линии. Номер шага, при котором ребенок встал на цыпочки, записывается. Тест считается положительным при возникновении ходьбы на носках [3]. При положительном результате двух тестов устанавливается наличие ходьбы на носках [3].

Объем движения голеностопного сустава до и после лечения оценивали по углу дорсифлексии — величине сгибания голеностопного сустава с приближением пальцев ног к голени, оцениваемой с использованием гониометра. Объем движения более 10 градусов считали признаком успешного вмешательства, поскольку большинство хирургических методик при ходьбе на носках направлено на достижение по крайней мере 10 градусов дорсифлексии голеностопного сустава [11].

Удовлетворенность родителей пациентов результатами операции устанавливали путем опроса, который проводился во время контрольных клинических осмотров. В настоящем исследовании учитывали ответы на вопрос «Довольны ли Вы результатами операции?».

В числе осложнений оперативного вмешательства планировали регистрировать случаи нарушения функ-

ции органов и систем, а также локальные осложнения, связанные с проведением хирургического вмешательства: инфекционные осложнения места прокола, наличие гематом. Выделяли осложнения в раннем (до 5 сут после операции), позднем (от 6 сут до 3 нед) и отдаленном (> 3 нед и до 3 мес) послеоперационных периодах.

Статистические процедуры

Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывали.

Статистические методы

Описание данных выполнено с использованием пакета статистических программ STATISTICA, версия 8.0 (StatSoft Inc., США). При описании количественных показателей указывали значения медианы (1-й; 3-й квартили). Для сравнения количественных показателей в связанных группах использовали критерий Вилкоксона.

Этическая экспертиза

Проведение исследования с Этическим комитетом не согласовывали. Родители пациентов подписывали информированное добровольное согласие на проведение вмешательства, а также на использование данных, полученных в ходе обследования и лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика выборки исследования

Всего в период исследования перкутанная миофасциотомия по Ульзибату по поводу ходьбы на носках была выполнена у 50 человек (большинство — мужского пола). Длительность анамнеза аномальной походки до момента операции варьировала от 3 до 17 лет. У большинства пациентов ходьба на носках развилась с началом самостоятельной ходьбы, у четверти детей дебют аномальной походки пришелся на начало посещения детского дошкольного учреждения, у остальных — в школьном возрасте (см. таблицу). По наблюдениям родителей, большинство пациентов ходили на носках постоянно, в остальных случаях — от 60 до 80% общего времени ходьбы. Почти четверть пациентов отмечала наличие болевого синдрома, который наблюдался после нагрузки, чаще всего пациентов беспокоили боли в области голени и стоп. При осмотре у всех пациентов отмечено укорочение ахиллова сухожилия, у 3/4 сформировалась полая стопа, у трети — «конская стопа». Показатели дорсифлексии у большинства исследуемых (> 80%) до операции были отрицательными. До проведения оперативного вмешательства часть пациентов получала консервативное лечение по ступенчатой схеме [3]. Однако у трети пациентов из-за выраженности деформации стопы применение консервативной терапии было признано нецелесообразным. У остальных пациентов эффект от консервативной терапии отсутствовал.

Основные результаты исследования

На следующий день после оперативного вмешательства ходьба на носках отсутствовала у всех пациентов. В течение 12 мес после операции рецидив ходьбы на носках отмечен в 3 (6%) случаях.

Дополнительные результаты исследования

При оценке подвижности стопы на следующий день после операции у всех пациентов показатели дорсифлексии превысили 10 градусов; в сравнении с исходным значением (см. таблицу) отмечено статистически значимое увеличение показателя дорсифлексии до 15 (10; 20) градусов ($p < 0,001$). Через 12 мес после оперативного

Таблица. Характеристика пациентов с ходьбой на носках, оперированных методом перкутанной миофасциотомии по Ульзибату
Table. Characteristics of patients with toe walking operated via the method of Ulzibat percutaneous myofasciotomy

Показатели	Значение
Возраст, годы диапазон	13 (10; 16) 6–18
Пол (женский), абс. (%)	11 (22)
Длительность анамнеза ходьбы на носках, годы	9 (7; 14)
Дебют ходьбы на носках, абс. (%): - с началом самостоятельной ходьбы - начало посещения ДДУ - школьный возраст	32 (64) 13 (26) 4 (8)
Продолжительность ходьбы на носках в течение суток (от всей ходьбы в сутки), абс. (%): 100% 60–80%	40 (80) 10 (20)
Наличие болевого синдрома, абс. (%): - в области голени - в области стоп - в коленях и спине	5 (10) 5 (10) 1 (2)
Укорочение ахиллова сухожилия, абс. (%)	50 (100)
Деформация стоп, абс. (%): - полая стопа «конская стопа»	37 (74) 16 (32)
Величина дорсифлексии до операции, градусы	–5 (–10; –5)
Угол дорсифлексии до операции, абс. (%): 0 градусов –5 градусов –10 градусов –15 градусов –20 градусов	9 (18) 25 (50) 13 (26) 2 (4) 1 (2)
Консервативная терапия до операции, абс. (%): - терапия отсутствовала - пирамидные стельки - пирамидные стельки + ночные шины - пирамидные стельки + ночные шины + ботулотоксин	16 (32) 2 (4) 20 (40) 12 (24)

Примечание. ДДУ — детское дошкольное учреждение.

Note. PSI (ДДУ) — preschool institution.

вмешательства дорсифлексия > 10 градусов сохранилась во всех случаях; величина изменения показателя дорсифлексии сохранилась на прежнем уровне и составила 15 (10; 20) градусов ($p = 0,699$ в сравнении с показателем на следующий день после операции). После операции при осмотре признаков «конской стопы» не выявлено ни у одного ребенка — ни на следующий день, ни через 12 мес.

Среди ожидаемых в раннем послеоперационном периоде осложнений нарушения функции органов и систем не обнаружены ни у одного из пациентов, послеоперационная гематома сформировалась у 10 (20%) оперированных (у всех разрешилась после курса лимфодренажного массажа). Инфекционные осложнения не зафиксированы. Осложнений в позднем и отдаленном послеоперационных периодах не было.

При оценке удовлетворенности результатами операции родители 3 (6%) пациентов — все с рецидивом ходьбы на носках — отметили, что остались недовольны исходами вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Проведение перкутанной миофасциотомии по Ульзибату в совокупности с относительно коротким восстановительным периодом, по результатам которой уже в ранние сроки после операции пациентам разрешается вставать, позволило добиться исчезновения ходьбы на носках у большинства детей с этой аномалией походки.

Также у большинства пациентов после операции отмечено значительное увеличение подвижности голеностопного сустава. Случаев деформации стоп («конской стопы») не зафиксировано. Родители всех пациентов, кроме тех, у кого возник рецидив ходьбы на носках, были удовлетворены результатами лечения. Развития тяжелых послеоперационных осложнений не отмечено.

Ограничения исследования

Несомненным ограничением проведенного исследования является отсутствие группы сравнения — пациентов, перенесших операцию по удлинению ахиллова сухожилия. Без этого невозможно судить об относительной эффективности вмешательства, что является необходимым для определения преимуществ той или иной тактики лечения больных с ходьбой на носках. Также ограничением является и относительно непродолжительный период наблюдения (12 мес). В отношении детей с идиопатической ходьбой на носках важно оценить долговременные результаты операции. Актуальность этого продиктована прохождением детьми нескольких фаз роста, влияние которых, по нашему мнению, на риск рецидива ходьбы на носках достаточно высоко. Отдельно отметим, что все пациенты, данные которых были включены в настоящее исследование, были оперированы впервые. Как правило, результаты лечения таких больных всегда лучше, чем у тех, у кого ранее проведенное хирургическое лечение было неэффективным.

Интерпретация результатов исследования

Ходьба на носках — достаточно распространенная клиническая проблема, которая, безусловно, требует к себе большего внимания со стороны медицинского сообщества. Игнорирование этой проблемы ведет к социальному и косметическому неблагоприятию страдающих этой патологией, болевому синдрому, формированию деформаций стопы и укорочению сухожилий. При раннем начале лечения примерно у половины пациентов эффективными могут быть консервативные методы [17, 18], однако части больных требуется проведение хирургического вмешательства.

Наиболее часто применяемым методом оперативного лечения детей с ходьбой на носках является удлинение ахиллова сухожилия [9, 11]. По данным S.J. Stricker и J.C. Angulo (1998), после такого оперативного вмешательства перестали ходить на носках 70% пациентов [19], по данным D.M. Eastwood и соавт. (2000), ходили нормально 22% пациентов, у 50% отмечалось улучшение походки [20]. В работе D.E. Westberry приводятся сведения о снижении выраженности ходьбы на носках после операции, хотя о полном исчезновении аномального паттерна походки не сообщается [21]. Согласно результатам проведенного нами исследования, избавиться от ходьбы на носках по истечении года наблюдения после перкутанной миофасциотомии удалось в 94% случаев. Этот результат близок к таковому в работе M. Kogan и J. Smith (2001) [22]. Авторы отслежили исходы оперативного удлинения ахиллова сухожилия у 10 пациентов в среднем через 1,8 лет; рецидива ходьбы на носках не отмечено ни в одном случае [22].

В ряде исследований для оценки восстановления нормального паттерна походки изучали диапазон движений в голеностопном суставе. В частности, в работах Y. Нето и соавт. (2006) [9] и M.L. McMulkin (2016) [23] после оперативного удлинения ахиллова сухожилия отмечено увеличение подвижности голеностопного сустава — увеличение дорсифлексии в указанных работах составило в среднем 19,1 и 14,4 градуса соответственно [9, 11]. Полученные в проведенном нами исследовании показатели увеличения дорсифлексии были несколько выше. Однако отметим, что в исследовании M.L. McMulkin срок наблюдения за пациентами был более продолжительным (5 лет), поэтому с учетом небольшой отрицательной динамики этого показателя через 12 мес нельзя исключить некоторого ухудшения подвижности голеностопного сустава у наших больных в отдаленной перспективе.

Любое оперативное вмешательство ассоциировано с риском осложнений. У пациентов с ходьбой на носках, которые были оперированы методом удлинения ахиллова сухожилия, в небольших исследованиях были описаны следующие осложнения: тендинит (у 7–20% пациентов) [9, 22], поверхностная раневая инфекция (у 7%) [9]. В проведенном нами исследовании единственным осложнением была послеоперационная гематома. Однако, несмотря на относительно большое количество таких случаев (у 20% пациентов), применение лимфодренажа позволяет быстро устранить эту проблему. Отсутствие серьезных осложнений и малоинвазивность перкутанной миофасциотомии позволяют пациентам уже на второй день после операции вставать, а через 8 нед вернуться к привычному образу жизни, что положительно влияет на оценку вмешательства родителями пациентов. По данным опроса, 94% родителей оперированных нами пациентов остались довольны результатами операции. Исследований удовлетворенности родителей результатами других оперативных вмешательств по прошествии одного года наблюдения нами не найдено.

Отдельно отметим и критику применения метода Ульзибата у пациентов с ходьбой на носках. В частности, считается, что эта оперативная методика может стать причиной развития патологического паттерна походки crouch gait (походка с постоянным сгибанием в коленном суставе и позицией стопы в тыльной флексии) [24]. Среди оперированных нами пациентов подобных осложнений зафиксировано не было. Уточним, что в означенной публикации с критикой метода Ульзибата речь идет о пациентах со спастичностью, тогда как в нашей работе были проанализированы соматически здоровые дети. В исследовании D. Gómez-Andrés и соавт. (2014) оценка послеоперационных результатов двигательной функциональности и походки у 22 пациентов со спастичностью продемонстрировала существенную нормализацию диапазона сгибания бедра, максимального сгибания спины с поддержкой, среднего вращения таза с поддержкой. В итоге авторы пришли к выводу, что полученные результаты заложили объективную основу для дальнейших клинических испытаний и долгосрочных наблюдений [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос об оптимальном оперативном вмешательстве у пациентов с идиопатической ходьбой на носках остается открытым. Перкутанная миофасциотомия по Ульзибату показала хорошие результаты по итогам одного года наблюдения. Принимая во внимание малоинвазивность и эффективность используемой методики, она может быть рассмотрена в качестве одного из основных способов хирургического лечения таких пациентов.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Коллектив авторов выражает благодарность заведующему кафедрой детских болезней Самарского государственного медицинского университета Дмитрию Владимировичу Печкурову за его помощь в работе над рукописью.

ACKNOWLEDGEMENTS

The team of authors expresses gratitude to the head of children diseases department in Samara State Medical University, Dmitry Vladimirovich Pechkurov, for his help in working on the manuscript.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

FINANCING SOURCE

Not specified.

РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

Д. Помарино и А.А. Емелина — сотрудники праксиса Помарино (Гамбург, Германия), который специализируется на диагностике и лечении детей с идиопатической ходьбой на носках. Д. Помарино — директор клиники, А.А. Емелина — научный сотрудник праксиса Помарино.

Б. Фрегин — сотрудник клиники Аннашифт (Ганновер, Германия), в которой проводятся оперативные вмешательства по поводу ходьбы на носках у детей.

А.Я. Назаркин — заместитель генерального директора Института клинической реабилитологии (Тула, Россия), центра по оказанию специализированной ортопедической помощи пациентам с врожденной и приобретенной патологией опорно-двигательного аппарата.

К. Ростазы подтвердил отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

DISCLOSURE OF INTEREST

David Pomarino and **Anna A. Emelina** — employees of Praxis Pomarino (Hamburg, Germany) that specializes in the diagnosis and management of children with idiopathic toe walking. David Pomarino — director of the clinic, Anna A. Emelina — research associate of Praxis Pomarino.

Bastian Fregien — employee of Annastift Clinic (Hannover, Germany) that carries out surgical treatment for children with toe walking.

Alexandr Ya. Nazarkin — deputy general director of Institute of Clinical Rehabilitation (Tula, Russian Federation), center of specialized orthopedic care for patients with congenital and acquired pathology of musculo-skeletal system.

Kevin Rostasy confirmed the absence of a reportable conflict of interests.

ORCID

Д. Помарино

<https://orcid.org/0000-0002-2592-9348>

А.Я. Назаркин

<https://orcid.org/0000-0002-1463-1896>

К. Ростаси

<https://orcid.org/0000-0002-2180-5321>

А.А. Емелина

<https://orcid.org/0000-0003-0108-486X>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Ruzbarsky JJ, Scher D, Dodwell E. Toe walking: causes, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2016;28(1): 40–46. doi: <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000302>
- Engström P, Tedroff K. Idiopathic Toe-Walking: Prevalence and Natural History from Birth to Ten Years of Age. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(8):640–647. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00851>
- Pomarino D, Ramirez Llamas J, Pomarino A. Idiopathic Toe Walking: Tests and Family Predisposition. *Foot Ankle Spec*. 2016 Aug; 9(4):301–6. doi: <https://doi.org/10.1177/1938640016630056>
- Мальмберг С.А. Идиопатическая ходьба на пальцах стоп в детском возрасте // *Русский журнал детской неврологии*. — 2020. — Т. 15. — № 1. — С. 8–17. — doi: <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2020-15-1-8-17> [Malmberg SA. Idiopathic toe-walking in childhood. *Russkiy zhurnal detskoy nevrologii* = *Russian Journal of Child Neurology*. 2020;15(1):8–17. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2020-15-1-8-17>]
- Caserta AJ, Pacey V, Fahey M, et al. Interventions for idiopathic toe walking. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;10(10):CD012363. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012363.pub2>
- Caselli MA, Rzonca EC, Lue BY. Habitual toe-walking: evaluation and approach to treatment. *Clin Podiatr Med Surg*. 1988;5(3):547–559.
- Pendharkar G, Lai DT, Begg RK. Detecting idiopathic toe-walking gait pattern from normal gait pattern using heel accelerometry data and support vector machines. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2008;2008:4920–4923. doi: <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2008.4650317>
- Bernhard MK, Töpfer M, Vogler L, Merckenschlager A. Prevalence of toe-walking in childhood. *Neuropediatrics*. 2005;36(02):P116. doi: <https://doi.org/10.1055/s-2005-868101>
- Hemo Y, Macdessi SJ, Pierce RA, et al. Outcome of patients after Achilles tendon lengthening for treatment of idiopathic toe walking. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(3):336–340. doi: <https://doi.org/10.1097/01.bpo.0000217743.44609.44>
- Jahn J, Vasavada AN, McMulkin ML. Calf muscle-tendon lengths before and after Tendo-Achilles lengthenings and gastrocnemius lengthenings for equinus in cerebral palsy and idiopathic toe walking. *Gait Posture*. 2009;29(4):612–617. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.01.001>
- McMulkin ML, Baird GO, Caskey PM, Ferguson RL. Comprehensive outcomes of surgically treated idiopathic toe walkers. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(5):606–611. doi: <https://doi.org/10.1097/01.bpo.0000230334.80910.0c>
- Mullaney MJ, McHugh MP, Tyler TF, et al. Weakness in end-range plantar flexion after Achilles tendon repair. *Am J Sports Med*. 2006;34(7):1120–1125. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546505284186>
- Tagoe MT, Reeves ND, Bowling FL. Is there still a place for Achilles tendon lengthening? *Diabetes Metab Res Rev*. 2016;32 (Suppl 1):227–231. doi: <https://doi.org/10.1002/dmrr.2745>
- Патент № 1621901 СССР, МПК А61В 17/56 (2006.01). Способ лечения мышечно-фасциальных болей В.Б. Ульзибата: № 4309077: заявл. 29.03.2010: опубл. 24.09.1987 / Ульзибат В.Б. — 2 с. [Patent № 1621901 USSR, IPC А61В 17/56 (2006.01). *Method of Treating Muscular-fascial Pains*: № 4309077: declare 29.03.2010: publ. 24.09.1987. Ulzibat VB. 2 p. (In Russ).]
- Шишов С.В., Ившин В.Г. Минимально инвазивные операции на мышцах у детей с ДЦП. Опыт пятилетнего применения // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. — 2016. — № 2. — С. 137–141. — doi: <https://doi.org/10.12737/20085> [Shishov SV, Ivshin VG. Minimally invasive surgery on the muscles in children with cerebral palsy. Five years of experience. *Journal of New Medical Technologies. eEdition*. 2016;(2):137–141. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.12737/20085>]
- Gómez-Andrés D, Pulido-Valdeolivas I, Martín-Gonzalo JA, et al. External evaluation of gait and functional changes after a single-session multiple myofibrotenotomy in school-aged children with spastic diplegia. *Rev Neurol*. 2014;58(6):247–254.
- Bartoletta J, Tsao E, Bouchard M. A Retrospective Analysis of Nonoperative Treatment Techniques for Idiopathic Toe Walking in Children: Outcomes and Predictors of Success. *PM R*. 2021;13(10):1127–1135. doi: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12520>
- Radtke K, Karch N, Goede F, et al. Outcomes of Noninvasively Treated Idiopathic Toe Walkers. *Foot Ankle Spec*. 2019;12(1): 54–61. doi: <https://doi.org/10.1177/1938640018766609>
- Stricker SJ, Angulo JC. Idiopathic toe walking: a comparison of treatment methods. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(3):289–293.
- Eastwood DM, Menelaus MB, Dickens DR, et al. Idiopathic toe-walking: does treatment alter the natural history? *J Pediatr Orthop B*. 2000;9(1):47–49. doi: <https://doi.org/10.1097/01202412-200001000-00010>
- Westberry DE, Carpenter AM, Brandt A, et al. Surgical Outcomes for Severe Idiopathic Toe Walkers. *J Pediatr Orthop*. 2021;41(2):e116–e124. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001677>
- Kogan M, Smith J. Simplified approach to idiopathic toe-walking. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(6):790–791.
- McMulkin ML, Gordon AB, Tompkins BJ, et al. Long term gait outcomes of surgically treated idiopathic toe walkers. *Gait Posture*. 2016;44:216–220. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.12.013>
- Попков Д.А., Чибиров Г.М., Кожевников В.В., Гвоздев Н.С. Многоуровневые ортопедические вмешательства у детей со спастическим параличом // *Гений ортопедии*. — 2021. — Т. 27. — № 4. — С. 475–480. — doi: <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-4-475-480> [Popkov DA, Chibirov GM, Kozhevnikov VV, Gvozdev NS. Multilevel orthopaedic surgery in children with spastic cerebral palsy. *Genij ortopedii* = *Orthopaedic Genius*. 2021;27(4):475–480. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-4-475-480>]