ДЕТСКИЕ ХОДУНКИ И ФЕНОМЕН ХОДЬБЫ НА НОСКАХ

© А.В. Кривова, А.Н. Шаров

ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь

Статья поступила в редакцию: 14.03.2017

Статья принята к печати: 16.02.2018

Актуальность. При обзоре исследований выявлен малый объем данных о возможном влиянии ходунков на формирование паттерна ходьбы на носках.

Гипотезы и цели исследований. В работе рассмотрена гипотеза о формировании аномального двигательного паттерна в виде предпочтительного перемещения без опоры на пятку при использовании детских ходунков. Цель исследования — определение ряда эпидемиологических аспектов использования ходунков, выявление аномального паттерна ходьбы на носках, определение достоверности его связи с ходунками, оценка особенностей явления.

Материалы и методы. Было проведено три ретроспективных когортных исследования. В выборки включено 749 детей; количество детей в «ходунковых» группах составило 363. В качестве методов выбраны анамнестический опрос родителей по специально разработанным анонимным вопросам и статистический анализ данных.

Результаты исследований. Определено снижение использования ходунков в популяции в течение нескольких лет. Установлены причины использования детских ходунков. Рассчитан относительный риск ходьбы без опоры на пятку в «ходунковых» группах: $RR_2 = 3,555$ (2,535–4,990 95 % ДИ) и $RR_3 = 2,766$ (1,178–6,494 95 % ДИ) для второго и третьего исследований соответственно. Выявлен более продолжительный период ходьбы на носках в «ходунковой» группе: $M_{ген.} = 14,58 \pm 3,49$; 11,09–18,07 мес. (95 % ДИ). Установлено увеличение корреляции между ходьбой на носках и ходьбой при помощи детских ходунков при большем времени их использования. Был рассчитан популяционный риск ходьбы на носках в «ходунковой» группе: $PAR = 19,647$ %. В работе не выявлены статические деформации, ассоциированные с использованием детских ходунков.

Заключение. Детские ходунки определены как фактор, способствующий формированию паттерна ходьбы на носках. Возможно, ходунки являются этиологическим фактором идиопатической ходьбы на носках.

Ключевые слова: детские ходунки; ходьба на носках; идиопатическая ходьба на носках (ИХН); икроножно-камбаловидный комплекс.

BABY WALKERS AND THE PHENOMENON OF TOE-WALKING

© A.V. Krivova, A.N. Sharov

Tver' State Medical University, Tver', Russia

For citation: Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2018;6(1):23-32

Received: 14.03.2017

Accepted: 16.02.2018

Background. There is limited data in the literature regarding the clinical impact of baby walkers (BW's).

Aim. In this study, we examined the hypothesis that the formation of abnormal motor pattern in the form of preferred moving without support on the heel, while using a BW.

Objectives. We aimed to determine certain epidemiological impact of the use of infant walkers in order to identify the toe-walking pattern to determine the accuracy of its connection with the walker for estimating the volume and characteristics of the phenomenon.

Methods. Three retrospective cohort studies were conducted. All the children included in the sample ($n = 749$) and 363 infants used BW's. Method selected anamnestic survey of parents on a specially designed, anonymous questionnaires and statistical analysis of data.

Results. The study population had been using BW's for several years. The reasons for the use of infant walkers were identified. The relative risk of walking without heel support in the BW's user groups $RR_2 = 3.555$ (2.535–4.990, 95% CI) and $RR_3 = 2.766$ (1.178–6.494, 95% CI) was calculated for the second and third studies, respectively. There was an increase in the correlation between toe walking and the use of BW's with longer duration of use. The risk of toe

walking in the BW user group ($PAR = 19.647\%$) was calculated. The study revealed no static deformation associated with the use of BWs.

Conclusion. The use of BWs was identified as a factor contributing to the formation of the toe-walking pattern and as a possible causal factor of idiopathic toe walking.

Keywords: baby walkers; infant walkers; toe walking; idiopathic toe-walking (ITW); gastrocnemius-soleus complex; BWs users.

Введение

В современном мире человек испытывает воздействие не только природных факторов, но и значительное влияние антропогенной среды. И подобное влияние начинается уже с младенческого возраста, в том числе в виде использования различных приспособлений: кровати с электронными компонентами, развивающие коврики, автоматические качалки, «прыгунки» и др. В работе представлены данные изучения определенных аспектов воздействия устройства, называемого «детские ходунки». Вопрос о влиянии ходунков на младенцев неоднократно возникал в мировом научном сообществе, однако информация о негативном воздействии не является достаточно исчерпывающей.

Современные детские ходунки — это технические устройства на колесной основе, удерживающие ребенка в вертикальном положении. Точное время появления ходунков в подобном виде неизвестно. Однако первые патенты на усовершенствование ходунков появились уже с 80-х гг. XIX в. [1, 2].

Детские ходунки используются родителями в мире довольно широко и в силу различных причин. Исследователи из Дублина (Ирландия, 1995 г.) установили, что 55 % из 158 младенцев находились какое-то время в подобных устройствах. Среди основных причин указывались положительные эмоции ребенка и опыт раннего использования у старших детей [3].

По данным проведенного в США опроса (Вирджиния, 1998 г.), у 77 % из 119 первенцев и у 85 % вторых и последующих детей родители применяли детские ходунки. При этом 78 % респондентов считали, что ходунки были полезны и 72 % рассчитывали, что они помогут ребенку развиваться [4]. В Австрии (1994) при опросе семей с малышами в возрасте от 2 до 6 лет выявлено, что 55 % из 240 респондентов пользовались ходунками [5].

В Великобритании (Ноттингем, 1998 г.) у 55 % из 2152 детей, участвовавших в исследовании, родители приобретали ходунки [6].

В работе, проведенной в Ираке (Багдад, 2006 г.), было установлено, что устройства использовались у 83 % младенцев из 100 (44 % девочек,

39 % мальчиков) с 5 и до 8 месяцев. Причинами были следующие: «занять ребенка» — 71 %; «научить ходить раньше» — 54 %; «укрепить ноги» — 28 % [7].

В Объединенных Арабских Эмиратах (2015) данные исследования показали, что из 619 семей 90 % использовали ходунки. В 92 % в качестве причины указывалась безопасность ребенка [8].

Изучение непосредственного влияния детских ходунков на структуру ходьбы в медицинской науке началось с исследования докторов I.R.A.B. Kauffman и M.V. Ridenour в Нью-Джерси (США) в 1977 г. [9]. Изучались электромиограммы нижних конечностей 6 пар гомозиготных близнецов мальчиков. По результатам исследования авторы заключают, что, поскольку структура ходьбы у «ходунковых» и «бесходунковых» детей заметно отличается, положительный эффект от использования ходунков кажется им сомнительным.

В 1999 г. частично данной проблемы в своем исследовании коснулись доктора A.C. Siegel и R.V. Burton из Нью-Йорка [10]. Они проанализировали моторные навыки и умственное развитие 109 детей. В результате было установлено, что «ходунковые» младенцы сидели, ползали и пошли позднее, чем в контрольной «бесходунковой» группе, и они получили более низкие баллы по шкале психического и моторного развития Bayley (BSID). Закономерен вывод авторов, что риски использования ходунков перевешивают их преимущество.

Примерно с конца 80-х гг. параллельно с указанными выше проблемами за рубежом изучалась так называемая «идиопатическая ходьба на носках» (ИХН, англ. idiopathic toe-walking, ITW) [11–14]. В свете изучаемой темы о возможной связи детских ходунков и ИХН упоминали R.H.N. Engelbert et al. в 1999 г. [15]. Аналогичные предположения высказывались и позднее [16, 17]. Однако на данный момент оценка детских ходунков, как этиологического фактора ИХН, не привела к успеху. P. Martín-Casas et al. в исследовании, опубликованном в сентябре 2017 г., не выявили статистически достоверного влияния [18].

Очевидно, что в литературе информации об исследованиях по данной тематике крайне мало.

Непосредственно об изменении структуры моторных навыков говорится только в одном наблюдении, и имеется всего одно сообщение о двух случаях контрактуры икроножных мышц и состояния, имитирующего спастическую диплегию. Учитывая структуру данных исследования и сообщения о 6 близнецах и двух пациентах [9, 15], можно заключить, что полученные результаты носят приближенный характер и требуют уточнения.

Собственные эмпирические наблюдения и указанные выше причины подтверждают необходимость дополнительного изучения данной проблемы.

Гипотезы и цели исследований

По современным представлениям, преобладающей является гипотеза о формировании двигательных навыков в виде первоначального «примитивного» паттерна мышечной активности, который сохраняется, но совершенствуется и дополняется новыми элементами по мере развития [19].

На основе эмпирических наблюдений мы выдвинули базовую гипотезу о том, что ходунки нарушают естественный процесс формирования навыка самостоятельной ходьбы как по времени, так и по структуре. Это происходит за счет порочного научения и развития локомоции именно в ходунках, отличающейся от обычной ходьбы. Влияние ходунков, вероятно, имеет несколько точек приложения.

Первый момент — относительно жесткая фиксация в устройстве, что мешает должному динамическому контролю равновесия.

Вторым моментом можно считать препятствие визуальному контролю движений нижних конечностей, что влияет на пирамидно-стриальный уровень, так как, по Н.А. Бернштейну, «сенсорная коррекция этого уровня обеспечивает согласование двигательного акта с внешним пространством при ведущей роли зрительной афферентации» [20].

В исследованиях П.И. Иваненко установлено [19, 21], что особенностью вертикальных движений таза (как точки центра масс) в течение периода формирования ходьбы является отсутствие характерного первого пика на диаграммах, указывающее на отсутствие выраженного «маятникообразного» характера движения центра масс в фазу опоры. Следовательно, во второй фазе — выпрямления ноги, когда наступает спад опорной реакции (в конце фазы обозначается ее минимум), подъем общего центра масс менее выражен, чем у взрослого человека. В третьей

фазе — наклона голени вперед, когда развивается задний толчок, общее снижение центра масс, при работе мышц в уступающем режиме, менее выражено либо отсутствует. При влиянии ходунков снижение центра масс дополнительно ограничено их конструкцией (наличие «беседки»), а горизонтальное, частично пассивное перемещение ограничено преодолением сил трения в колесной системе устройства. Это, в нашем понимании, увеличивает нагрузку на икроножно-камбаловидный комплекс голени.

Еще одну интересную особенность выявил Ю.П. Иваненко [22]. У ребенка при разгрузке веса тела поднятие стопы в фазу переноса сильно уменьшается и движения ноги напоминают маятниковые движения с заметным выбросом ноги вперед. Кроме того, ребенок при этом имеет тенденцию к ходьбе без опоры на пятку. Аналогичная «разгрузка» происходит и при использовании детских ходунков, в которых ребенок «подвешен» в удерживающей беседке.

Таким образом, при применении ходунков во второй и третьей фазах двойного шага имеется повышенная нагрузка на мышцы – разгибатели стопы, а в фазу переноса — тенденция к опоре на переднюю часть стопы. В совокупности, по нашему мнению, это способствует, согласно классической концепции о доминанте и динамическом стереотипе, формированию аномального двигательного паттерна в виде предпочтительного перемещения без опоры на пятку или ходьбе на носках. Также, вероятно, изменение нагрузки может вызывать различные приобретенные статические деформации стопы.

Указанные изменения нивелируются в ходе онтогенеза, однако на это затрачивается определенное время, следовательно, самостоятельная локомоция задерживается [23], изменяется ее структура. Феномен ходьбы на носках может сохраняться определенное время, а гипертрофированность икроножно-камбаловидных мышц может иметь выраженность до имитации спастической диплегии нижних конечностей, что отмечают в своем сообщении доктора R.H.H. Engelbert et al. [15].

Для изучения различных аспектов влияния детских ходунков были проведены три исследования. В представленной работе мы проанализировали данные, связанные с перемещением без опоры на пятку. С этой позиции целями исследований являлось определение ряда эпидемиологических аспектов использования ходунков, выявление феномена ходьбы на носках, определение достоверности его связи с ходунками, оценка особенности явления.

Определение понятий

Ходьба на носках (ХН) — перемещение ребенка на двух ногах без опоры на пятку более 5 шагов подряд, с повторениями в течение 1 недели, в начале ходьбы. Приподнимание на носках без перемещения не учитывалось. Термин введен для интеграции обывательской оценки состояния при анкетировании и нашего понимания гипотетического аномального локомоторного паттерна. В зарубежной литературе встречается в виде термина *tip-toe-walking* или, чаще, *toe-walking*.

В исследованиях нами был введен индекс *ходункодень* (x/∂), который равен нахождению ребенка в ходунках 1 час в день в течение 1 мес. Данный термин заменяет равный по смысловому наполнению, но более громоздкий термин «агрегированный час (день) использования ходунков». Также уменьшается размерность данной варианты, что облегчает расчеты. Термин аналогичен по структуре термину «пачка-год» (англ. *pack-year*), используемому в крупнейших обсервационных исследованиях ВОЗ о вреде курения.

Пример: 30 мин в день в течение 1 месяца — 0,5 x/∂ ; 2 часа в день в течение 3 месяцев — 6 x/∂ ; 6 часов в день в течение 5 месяцев — 30 x/∂ .

Материалы и методы

Материалом для работы послужили три ретроспективных когортных исследования, проведенных на базах детской поликлиники ГБУЗ «Ржевская ЦРБ» и четырех МДОУ г. Ржева (Тверская обл.). Общее количество детей в выборках составило 749; в «ходунковых» группах — 363.

Первое исследование — «Эпидемиологические аспекты использования ходунков и корреляция с вальгусной установкой стоп». Сбор данных проводили с февраля по сентябрь 2016 г. среди детей, рожденных в 01.2015–09.2015 в г. Ржев (Твер-

ская обл.). Всего за учетный период родилось 468 детей, были на приеме 284 (57,14 %). Исключались пациенты, родители которых не могли точно указать необходимые данные, а также дети с тяжелыми врожденными патологиями (всего 16). Включено в выборку 268 младенцев в возрасте с 11 до 18 месяцев. Половой состав выборки: девочки — 133 (49,63 %), мальчики — 135 (50,37 %). Методы исследования — анамнестический опрос родителей согласно стандартизированному, специально разработанному анонимному вопроснику и объективная оценка деформаций стоп. Результаты заносились в таблицу (табл. 1).

Проведена группировка относительно использования детских ходунков; дополнительно — полового состава; причин использования подобных устройств; «ходунковых» повреждений; вальгусной установки стоп.

Второе исследование — «Влияние детских ходунков на развитие двигательных навыков у младенцев». Сбор данных проводили с сентября 2014 по сентябрь 2015 г. В оценку включались все здоровые на момент обращения младенцы, посетившие профилактический осмотр 1-го года у травматолога-ортопеда, родившиеся с сентября 2013 по сентябрь 2014 в г. Ржев (Тверская обл.). Исключались пациенты с задержкой моторики в связи с заболеванием опорно-двигательной или нервной системы, с врожденной или приобретенной гипотрофией, а также дети, родители которых не могли точно указать необходимые данные. По полу дети не разделялись. Всего за учетный период родилось 514 детей, побывало на приеме 408 (79,3 %), включено в выборку 358 (69,6 %), в возрасте от 11 до 15 месяцев, «ходунковая» группа составила 182 (50,84 %) ребенка. Метод исследования — анамнестический опрос родителей согласно стандартизированному, специально разработанному анонимному вопроснику. Данные заносились врачом-специалистом в таблицу (табл. 2).

Таблица 1

Регистрационный лист исследования

Показатели	№ п/п			
	1	2	...	10
Период использования				
Использование в день				
Возраст				
Пол				
Причина использования				
Наличие вальгусной установки стоп, иная патология				

Таблица 2

Регистрационный лист исследования

Показатели	№ п/п			
	1	2	...	10
Возраст (мес.)				
Диагноз в 1–3 мес.				
Стояние у опоры с ... (мес.)				
Ходьба с опорой с ... (мес.)				
Самостоятельная ходьба с ... (мес.)				
Ходьба на носках (да/нет)				
Использование ходунков (да/нет)				
Минут в день (в ходунках)				
Всего дней (в ходунках)				

Таблица 3

Результаты анкетирования

Показатели	№ п/п			
	1	2	...	10
Дата рождения ребенка, пол				
Диагноз хирурга или ортопеда (если есть)				
Была ли ходьба на носках (да/нет)				
Если да, то до какого возраста (мес.)				
Использовали ходунки (да/нет)				
Дополнительно: любые аномалии ходьбы и нижних конечностей, указанные родителями (напр. «косолапость», «ножки крестиком» и т. д.) (если есть)				

Проведена интервальная (по индексу ходунков) группировка детей, ходящих на носках.

Третье исследование — «Детские ходунки и ходьба на носках». Сбор данных проводили с апреля 2016 по июль 2016 г. на базе четырех МДОУ г. Ржева (Тверская обл.). Метод исследования — анамнестический опрос родителей согласно стандартизированному, специально разработанному анонимному вопроснику. Результаты заносились в таблицу медицинскими специалистами (табл. 3).

Ответить на вопросы было предложено 180 родителям. Из исследования исключались дети, родители которых не могли точно указать необходимые данные. Согласились ответить, указали точные данные 123 респондента, детские ходунки использовались у 64 (52,03 %) младенцев. Половой состав выборки: девочки — 53 (54,31 %), мальчики — 63 (45,69 %). Возраст детей в выборке — от 18 до 41 месяца.

Проведена группировка относительно использования детских ходунков и ходьбы на носках.

Все данные оценены с помощью различных методов статистического анализа.

Все расчеты выполнялись при помощи программ Microsoft Excel®, IBM® SPSS® Statistics и онлайн-калькулятора сайтов <http://app.statca.com>, <http://medstatistic.ru> и <http://www.semestr.ru> на IBM-совместимом компьютере с установленной операционной системой Microsoft Windows 10®.

Во всех исследованиях определены две систематические ошибки. Первая — ошибка популяции (population bias), так как выборка представлена детьми европеоидной расы с неучтенным этническим составом (условно принят близким к таковому ЦФО России). Вторая — ошибка воспоминания (recall bias), связанная со структурой исследования — анамнестический опрос.

Все родители или опекуны добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Результаты исследований

Общий объем данных по трем исследованиям представлен на рисунке 1. На диаграмме заметно снижение использования ходунков в популяции в течение нескольких лет.

По данным первого исследования определены причины использования детских ходунков. Ответы (117), указанные родителями, принимали в свободной форме, но их разнообразие можно свести к трем группам (рис. 2). Из диаграммы видно, что только 40,17 % респондентов во Ржеве используют ходунки по очевидной причине — как инструмент развития ребенка. Для большинства же (57,26 %) ходунки — это средство безопасно «занять ребенка», для возможности, как отмечали многие, «заняться своими делами». При этом некоторые респонденты отмечали, что осознают опасность использования подобных устройств.

Напомним, что гипотетически при использовании ходунков вероятно формирование ано-

мального двигательного паттерна в виде предпочтительного перемещения без опоры на пятку. Во втором и третьем исследованиях выявлено большее количество детей, ходящих на носках в ходунковых группах. Для оценки наличия и достоверности связи построены четырехпольные таблицы и проведен их анализ.

- Во втором исследовании (группа с ХН — 144) выявлено:
 - статистически достоверная относительно сильная связь ($p < 0,01$);
 - относительный риск ходьбы на носках (RR) = 3,555 (2,535–4,990 для 95 % ДИ);
 - разность рисков (RD) 0,450.
- В третьем исследовании (группа с ХН — 18) выявлено:
 - статистически достоверная средняя связь ($p < 0,01$);
 - относительный риск ходьбы на носках (RR) = 2,766 (1,178–6,494 для 95 % ДИ);
 - разность рисков (RD) 0,18.

Заметная разница между результатами вызвана меньшей репрезентативностью выборки третьего исследования (более широкий доверительный интервал, меньший размер выборки (123), мень-

Рис. 1. Доля «ходунковых» групп по данным трех собственных исследований. Группировка по датам рождения

Рис. 3. Коробчатая диаграмма возрастов завершения ходьбы на носках в «ходунковой» и «бесходунковой» группах

Рис. 2. Причины использования детских ходунков по данным собственного исследования

Рис. 4. Доля детей с приобретенной вальгусной установкой стоп по группам

шая точность анамнестических данных) и, следовательно, меньшей точностью полученных данных. Поэтому в оценке явления правомернее ориентироваться на результат второго исследования. Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что у «ходункового» ребенка примерно в 3,5 раза больше риск периодически ходить на носках.

В третьем исследовании закономерно установлен более продолжительный период ходьбы без опоры на пятку в «ходунковой» группе относительно детей, не использовавших ходунки. Данная особенность подтверждена расчетом средних величин и их сравнением статистически обоснованными методами, расчетом t -критерия Стьюдента и оценкой U -критерия Манна – Уитни:

- средние для данных групп:
М ген. (в ходунках) = $14,58 \pm 3,49$; 11,09–18,07 мес. (95 % ДИ);
М ген. (без ходунков) = $13 \pm 2,1$; 10,09–15,1 мес. (95 % ДИ);
- t -критерий Стьюдента $t = 2,61$; $p < 0,05$.
 U -критерий Манна – Уитни $U = 58$; $p < 0,01$.
Полученные уровни вероятности ошибки (p -value) меньше приемлемого значения, следовательно, статистически различия значимы.

Для наглядности построена коробчатая диаграмма (рис. 3).

Во втором исследовании рассчитаны критерии χ^2 и коэффициенты сопряженности Пирсона для отдельных интервалов индекса х/д (выбраны наиболее представительные). Закономерно выявлено увеличение корреляции между ходьбой на носках и использованием детских ходунков для больших интервалов, то есть при большем времени их использования (табл. 4).

По данным распространенности использования детских ходунков в выборках всех трех исследований рассчитан добавочный (атрибутивный) популяционный риск ходьбы на носках на основе данных о разности рисков (RD) = 0,425, полученных во втором исследовании:

- для первого исследования (дети, рожденные в период 01.2015–09.2015) «ходунковая» группа составила 117 (43,66 %), $PAR = 19,647$ %;
- во втором исследовании (дети, рожденные в период 09.2013–09.2014) детские ходунки использовались у 182 (50,84 %) младенцев, $PAR = 22,878$ %;
- в третьем исследовании (дети, рожденные в период 03.2013–09.2014) детские ходунки использовались у 64 (52,03 %) детей, $PAR = 23,4135$ %.

Напомним, что из-за особенностей выборок в оценке явления правомернее ориентироваться на результат второго исследования. Иными словами, обусловленный ходунками популяционный риск ходьбы на носках, по более актуальным данным, равен 19,647 %.

В.А. Мицкевич указывает: «фоном для развития плосковальгусной стопы... является увеличение нагрузки на конечности, связанное с освоением ходьбы» [11]. Мы в качестве гипотезы предположили, что в ранних сроках дополнительная нагрузка при ходьбе в ходунках может проявиться статическими деформациями стоп. Попытка выявить подобные возможные последствия использования ходунков в первом исследовании не увенчалась успехом. Единственной установленной патологией в выборке являлась приобретенная статическая вальгусная деформация стоп, что составило 27 случаев (из всех 268 детей), то есть 10,07 %. Разделение по группам представлено на диаграмме (рис. 4).

При оценке диаграммы видно преобладание данной патологии в «ходунковой» группе. Для проверки статистической достоверности связи данных явлений построена четырехпольная таблица (табл. 5).

Проведен анализ четырехпольной таблицы, полученный критерий χ^2 равен 3,743 при $p > 0,05$ (с поправкой Йейтса 2,981, $p > 0,05$). Подобный уровень вероятности ошибки (p -value) больше приемлемого, следовательно, статистически

Таблица 4

Значения критерия χ^2 и коэффициента сопряжения Пирсона (C) для различных интервалов ходункодня

Интервал ходункодня	Критерий χ^2 при $p < 0,01$	Коэффициент сопряжения Пирсона (C) при $p < 0,01$, сила корреляционной связи
0,125–0,16	15,686	0,280 средняя
0,125–0,25	30,573	0,363 относительно сильная
0,125–0,375	41,476	0,408 относительно сильная
0,125–0,75	51,093	0,416 относительно сильная
1–30	63,768	0,425 относительно сильная

Таблица 5

Четырехпольная таблица оценки детских ходунков как фактора, способствующего вальгусной установке стоп

Показатель	Вальгусная установка стоп	Норма	Всего
В ходунках	16	101	117
Без ходунков	10	141	151
Всего	27	241	268

достоверной связи не выявлено. Соответственно, влияние детских ходунков в данном исследовании носит случайный характер. Как результат, можно сделать вывод, что нами не обнаружены статические деформации, ассоциированные с использованием детских ходунков.

Заключение

Ходьба на носках встречается, по данным зарубежных авторов, с начала самостоятельной ходьбы [24–29]. При этом общепринято, что ИХД, как синдром, устанавливают у детей старше 2–3 лет, а до этого подобный паттерн рассматривают как норму [30]. Обычно идиопатическую ходьбу на носках отличают от ряда ортопедических и неврологических заболеваний, прежде всего врожденного укорочения ахиллова сухожилия и спастической диплегии [25, 27, 29, 31]. Часть авторов предположили, что ИХН является минимальной дисфункцией мозга (*minimal cerebral dysfunction*) [25, 26, 29]. Также отмечается связь с отклонениями в эмоциональной сфере и развитии когнитивных функций [25, 32, 33], осложнениями перинатального периода [14, 25, 27].

На данный момент понятие «идиопатическая ходьба на носках» — диагноз исключения с не полностью выявленными этиологическими факторами. Функционально нарушения могут проявляться незначительной ретракцией (контрактурой) икроножно-камбаловидного комплекса [29, 34–36]. Это в свете предложенной гипотезы может происходить из-за гипертренированности разгибателей стопы у «ходунковых» детей.

Как указано выше, Р. Martín-Casas et al. не обнаружили статистически достоверного влияния ходунков на ИХН [18]. Однако в полученных нами данных явно определено влияние ходунков на увеличение количества детей с подобным локомоторным паттерном. По нашему мнению, это можно трактовать двояко: либо как феномен «ходунковой ходьбы на носках», в основном проходящий к 2–3 годам, то есть, с учетом предложенных гипотез, временное отклонение с возвращением к норме; либо рассматривать детские ходунки как этиологический фактор ИХН, однако при этом

придется ограничить возраст окончания физиологической ходьбы на носках 15–18 месяцами.

Само по себе повышение нагрузки на передний отдел представляется нам лишь первичным звеном гипотетической патогенетической цепи, которое может приводить к формированию приобретенных статических деформаций стоп. Несмотря на вероятное отсутствие ранних последствий, открытым остается вопрос о подобном влиянии в более старших возрастных группах, которое может проявляться, к примеру, поперечной распластанностью стоп.

Учитывая малочисленность достоверных данных по проблеме и для изучения последствий ходьбы на носках, предлагаем продолжить исследования в этой области.

Присоединяясь к мировому научному сообществу, занимающемуся проблемой детских ходунков, рекомендуем как можно более широко освещать последствия их использования.

Вклад авторов:

А.В. Кривова — концепция и дизайн первого и третьего исследований, анализ данных третьего исследования.

А.Н. Шаров — концепция и дизайн второго исследования, анализ данных второго исследования, сбор и обработка материалов, написание текста.

Авторы благодарят И.В. Шарову за помощь в первичной обработке опросных данных.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Источник финансирования отсутствует.

Список литературы

1. Wick JP. Improvement in baby-walkers. United States patent US 196730. 1877 Oct 1877.
2. Euell G. Improvement in baby-walkers. United States patent US 126452. 1872 May 7.
3. Laffoy M, Fitzpatrick P, Jordan M, Dowdall D. Attitudes to and use of baby walkers in Dublin. *Inj Prev.* 1995;1(2):109-111. doi: 10.1136/ip.1.2.109.

4. Bar-on ME, Boyle RM, Endriss EK. Parental decisions to use infant walkers. *Inj Prev*. 1998;4(4):299-301. doi: 10.1136/ip.4.4.299.
5. Mayr J, Gaisl M, Purtscher K, et al. Baby walkers – an underestimated hazard for our children? *Eur J Pediatr*. 1994;153(7):531-534. doi: 10.1007/s004310050186.
6. Kendrick D, Marsh P. Babywalkers: prevalence of use and relationship with other safety practices. *Inj Prev*. 1998;4(4):295-298. doi: 10.1136/ip.4.4.295.
7. Al-Nouri L, Al-Isami S. Baby walker injuries. *Ann Trop Paediatr*. 2006;26(1):67-71. doi: 10.1179/146532806X90637.
8. Grivna M, Barss P, Al-Hanaee A, et al. Baby walker injury awareness among grade-12 girls in a high-prevalence Arab country in the Middle East. *Asia Pac J Public Health*. 2015;27(2):NP1507-1516. doi: 10.1177/1010539513498766.
9. Kauffman IB, Ridenour M. Influence of an infant walker on onset and quality of walking pattern of locomotion: an electromyographic investigation. *Percept Mot Skills*. 1977;45(3 Pt 2):1323-1329. doi: 10.2466/pms.1977.45.3f.1323.
10. Siegel AC, Burton RV. Effects of baby walkers on motor and mental development in human infants. *J Dev Behav Pediatr*. 1999;20(5):355-361. doi: 10.1097/00004703-199910000-00010.
11. Мицкевич В.А. Ортопедия первых шагов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. [Mitskevich VA. *Orthopedics of the first steps*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy; 2017. (In Russ.)]
12. 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: 10.1097/01202412-200001000-00010.
13. Hirsch G, Wagner B. The natural history of idiopathic toe-walking: a long-term follow-up of fourteen conservatively treated children. *Acta Paediatr*. 2004;93(2):196-199. doi: 10.1111/j.1651-2227.2004.tb00705.x.
14. Sobel E, Caselli MA, Velez Z. Effect of persistent toe walking on ankle equinus. Analysis of 60 idiopathic toe walkers. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1997;87(1):17-22. doi: 10.7547/87507315-87-1-17.
15. Engelbert RH, van Empelen R, Scheurer ND, et al. Influence of infant-walkers on motor development: mimicking spastic diplegia? *Eur J Paediatr Neurol*. 1999;3(6):273-275. doi: 10.1016/s1090-3798(99)90982-0.
16. Furrer F, Deonna T. Persistent toe-walking in children. A comprehensive clinical study of 28 cases. *Helv Paediatr Acta*. 1982;37(4):301-316.
17. Taussig G, Delouvé E. Idiopathic toe walker. Diagnosis and spontaneous evolution. *Ann Readapt Med Phys*. 2001;44(6):333-339. doi: 10.1016/s0168-6054(01)00110-6.
18. Martin-Casas P, Ballester-Perez R, Meneses-Monroy A, et al. Neurodevelopment in preschool idiopathic toe-walkers. *Neurologia*. 2017;32(7):446-454. doi: 10.1016/j.nrl.2016.02.012.
19. Ivanenko YP, Dominici N, Cappellini G, et al. Changes in the spinal segmental motor output for stepping during development from infant to adult. *J Neurosci*. 2013;33(7):3025-3036a. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2722-12.2013.
20. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений / Под ред. В.П. Зинченко. – М.: Институт практической психологии. – Воронеж: НПО «МОДЕК», 1997. [Bernshtein NA, Zinchenko VP, editor. *Biomechanics and physiology of movement*. Moscow: Institut prakticheskoy psikhologii. Voronezh: NPO "MODEK"; 1997. (In Russ.)]
21. Ivanenko YP, Dominici N, Cappellini G, et al. Development of pendulum mechanism and kinematic coordination from the first unsupported steps in toddlers. *J Exp Biol*. 2004;207(Pt 21):3797-3810. doi: 10.1242/jeb.01214.
22. Ivanenko YP, Dominici N, Lacquaniti F. Development of independent walking in toddlers. *Exerc Sport Sci Rev*. 2007;35(2):67-73. doi: 10.1249/JES.0b013e31803eafa8.
23. Шаров А.Н., Кривова А.В. Влияние детских ходунков на развитие двигательных навыков у младенцев // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. – 2016. – № 3. – С. 40–46. [Sharov AN, Krivova AV. Effect of Baby Walkers on the Development of Locomotor Skills in Infants. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova*. 2016;(3):40-46. (In Russ.)]
24. Sala DA, Shulman LH, Kennedy RF, et al. Idiopathic toe-walking: a review. *Dev Med Child Neurol*. 1999;41(12):846-848. doi: 10.1017/s0012162299001681.
25. Shulman LH, Sala DA, Chu ML, et al. Developmental implications of idiopathic toe walking. *J Pediatr*. 1997;130(4):541-546. doi: 10.1016/s0022-3476(97)70236-1.
26. Tidwell M. The child with tip-toe gait. *International Pediatrics*. 1999;14:235-238.
27. Brouwer B, Davidson LK, Olney SJ. Serial casting in idiopathic toe-walkers and children with spastic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2000;20(2):221-225. doi: 10.1097/01241398-200003000-00017.
28. Fragnière B, Garoflid N, Dutoit M. My child walks on his tiptoes. *Rev Med Suisse Romande*. 2000;120(10):811-814.
29. Stricker SJ. Evaluation and treatment of the child with tiptoe gait. *Int Pediatr*. 2006;21(2):91-98.
30. Sutherland DH, Olshen R, Cooper L, Woo SL. The development of mature gait. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(3):336-353. doi: 10.2106/00004623-198062030-00004.
31. Stricker SJ, Angulo JC. Idiopathic toe walking: a comparison of treatment methods. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(3):289-293. doi: 10.1097/01241398-199805000-00003.
32. Futagi Y, Suzuki Y, Toribe Y, Morimoto K. Neurodevelopmental outcome in children with fetal hydrocephalus. *Pediatr Neurol*. 2002;27(2):111-116 doi: 10.1016/s0887-8994(02)00395-8.
33. Accardo P, Morrow J, Heaney MS, et al. Toe walking and language development. *Clinical pediatrics*. 1992;31(3):158-160. doi: 10.1177/000992289203100306.

34. Brunt D, Woo R, Kim HD, et al. Effect of botulinum toxin type A on gait of children who are idiopathic toe-walkers. *J Surg Orthop Adv*. 2004;13(3):149-155. doi: 10.1097/01.PEP.0000115221.39160.D5.
35. Stott NS, Walt SE, Lobb GA, et al. Treatment for idiopathic toe-walking: results at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop*. 2004;24(1):63-69. doi: 10.1097/01241398-200401000-00012.
36. Crenna P, Marzegan A, Salvadori L, Sandrin L. 14,5 Effects of a cognitive task on gait kinematics of habitual toe walkers. *Gait Posture*. 2005;21 Suppl 1:S84. doi: 10.1016/s0966-6362(05)80275-9.

Сведения об авторах

Алла Владимировна Кривова — д-р мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии. ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь.

Александр Николаевич Шаров — аспирант, кафедра травматологии и ортопедии. ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, Тверь. E-mail: sklif79@yandex.ru.

Alla V. Krivova — MD, PhD, Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics. Tver State Medical University, Tver, Russia.

Alexander N. Sharov — Post-graduate Student of the Department of Traumatology and Orthopedics. Tver State Medical University, Tver, Russia. E-mail: sklif79@gmail.com.