Идиопатическая ходьба на пальцах стоп в детском возрасте

С.А. Мальмберг

Кафедра клинической физиологии и функциональной диагностики Академии постдипломного образования
Федерального научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства России;

Россия, 125371 Москва, Волоколамское шоссе, 91;

ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница Федерального медико-биологического агентства России»;
Россия, 115409 Москва, ул. Москворечье, 20

Контакты: Сергей Александрович Мальмберг sergej.malmberg@gmail.com

Введение. Идиопатическая ходьба на пальцах стоп (ИХП) в детском возрасте является доброкачественным возрастзависимым расстройством нормальной формулы ходьбы.

Цель работы — неврологический, катamnестический и электромиографический анализ пациентов с ИХП.

Материалы и методы. Исследуемую группу составили 59 пациентов в возрасте от 1 года 4 мес до 15 лет (средний возраст $6,10 \pm 3,54$ года) с преобладанием лиц мужского пола (76 %) и дебютом нарушений в возрасте до 4 лет в 83 % случаев, нормальным анамнезом и отсутствием признаков органического неврологического дефицита.

Результаты и выводы. При проведении дифференциальной диагностики были исключены детский церебральный паралич, спастическая параплегия, периферические невропатии, миопатии и другие заболевания как возможные причины ИХП. Выявлена высокая распространенность коморбидных расстройств невротического спектра у пациентов с ИХП, что определило целесообразность транквилизирующей и анксиолитической терапии в 50 % случаев. Электромиография не выявила патологии периферического нейромоторного аппарата. Катamnестическое наблюдение в течение 2–6 лет показало полный спонтанный регресс нарушений рисунка ходьбы в 84,8 % случаев к 7–8 годам жизни. Формирование контрактур голеностопных суставов у 5 пациентов требовало оперативной коррекции. Обсуждены вопросы лечебной тактики (гипсование, ортезирование стоп, ботулинотерапия, физиолечение). Подтверждено отсутствие доказательного эффекта данных лечебных мероприятий.

Ключевые слова: идиопатическая ходьба на пальцах стоп у детей, дифференциальный диагноз, лечение, ботулинотерапия, контрактуры в голеностопных суставах

Для цитирования: Мальмберг С.А. Идиопатическая ходьба на пальцах стоп в детском возрасте. Русский журнал детской неврологии 2020;15(1):8–17.

DOI: 10.17650/2073-8803-2020-15-1-8-17

IDIOPATHIC TOE-WALKING IN CHILDHOOD

S.A. Malmberg

Department of Clinical Physiology and Functional Diagnostics, Academy of Postgraduate Education, Federal Research and Clinical Center, Federal Medical and Biological Agency of Russia; 91 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125371, Russia;

Central Children's Clinical Hospital, Federal Medical and Biological Agency of Russia; 20 Moskvorechye St., Moscow 115409, Russia

Background. Idiopathic toe walking (ITW) in childhood is a benign age-dependent disorder of the normal walking formula.

Objective: neurological, catamnestic and electromyographic analysis of patients with ITW.

Materials and methods. The study group consisted of 59 patients aged 1 year 4 months to 15 years (mean age is 6.10 ± 3.54 years) with a predominance of males (76 %) and the onset of violations in the age of 4 years in 83 % of cases, a normal history and the absence of signs of organic neurological deficiency.

Results and conclusions. As a result of differential diagnosis cerebral palsy, spastic paraplegia, peripheral neuropathy, myopathy and other diseases as possible causes of ITW were excluded. A high proportion of comorbid disorders of the neurotic spectrum in patients with ITW was determined, so tranquilizing and anxiolytic therapy was indicated in half of the patients. Electromyography doesn't revealed pathology of peripheral neuromotor apparatus. Follow-up monitoring for 2–6 years, showed complete spontaneous regression of violations of the pattern of the walk at 84.8 % of the patients of 7–8 years of life. The formation of contractures of the ankle joint in 5 patients required operative correction. The issues of therapeutic tactics (gypsuming, orthosis of feet, botulinum toxin therapy, physiotherapy) were discussed. The absence of evidence-based effect of therapeutic measures is confirmed.

Key words: idiopathic toe-walking in childhood, differential diagnosis, treatment, botulinum toxin therapy, contractures in the ankle joint

For citation: Malmberg S.A. Idiopathic toe-walking in childhood. Russkiy zhurnal detskoy nevrologii = Russian Journal of Child Neurology 2020;15(1):8–17. (In Russ.).

Введение

Идиопатическая, или привычная, ходьба на пальцах стоп (ИХП) в детском возрасте является распространенным расстройством нормальной формулы ходьбы, в основе которого лежит, как правило, транзиторная билатеральная ходьба с опорой только на передние отделы стопы и пальцы при недостаточности опорной функции пяточной кости [6, 7, 15, 19]. В англоязычной литературе ИХП соответствуют термины “idiopathic toe-walking” и “habitual toe-walking”. Точные данные о распространенности ИХП у детей в российской популяции неизвестны. Однако практический опыт показывает, что данные нарушения биомеханики ходьбы среди детей, особенно младшей возрастной группы и дошкольного возраста, представлены достаточно широко и не являются клинической редкостью. Несмотря на это, в отечественной неврологической литературе и руководствах, посвященных вопросам неврологии детского возраста, подобные нарушения не рассматриваются, а число медицинских публикаций по данной теме в русскоязычных изданиях ничтожно мало. Сталкиваясь с подобными пациентами, неврологу, ортопеду и смежным специалистам приходится решать целый комплекс важных диагностических вопросов. Они касаются исключения какого-либо нервно-мышечного заболевания, спастической формы детского церебрального паралича (ДЦП), наследственной спастической параплегии, фокальной дистонии с вовлечением мышц стопы, врожденной контрактуры трехглавой мышцы голени, приводящей к укорочению ахилловых сухожилий. Дети с ИХП — частый контингент нейрофизиологов для проведения электронейромиографии (ЭМГ) с целью исключения функциональных нарушений со стороны структур периферического нейромоторного аппарата. Таким образом, ИХП представляет определенные трудности для диагностики и, по сути, является диагнозом исключения [12, 28]. Диагностический поиск осложняется отсутствием общепринятой дефиниции данного симптомокомплекса среди российских специалистов. Как наиболее близкая ИХП позиция в Международной классификации болезней 10-го пересмотра может рассматриваться рубрика R.26.8 «Другие и неуточненные нарушения походки и подвижности». Важными с практической точки зрения представляются ответы на следующие вопросы:

1. Какова этиология и коморбидность при ИХП?
2. Является ли ИХП самостоятельным заболеванием или доброкачественным, возрастзависимым расстройством?
3. Целесообразно ли проведение какого-либо консервативного лечения?
4. Подвергается ли ИХП спонтанному регрессу с полным восстановлением нормальной формулы ходьбы?

5. Каков прогноз данного нарушения и не может ли ИХП приводить к вторичным органическим изменениям с поражением мышечного, сухожильного и связочного аппарата стопы?

Целью данного исследования является клиникатамнестический и электронейромиографический анализ группы детей с ИХП, находящихся под нашим наблюдением в течение последних 6 лет.

Материалы и методы

Анализируемую когорту составили 59 пациентов в возрасте от 1 года 4 мес до 15 лет (средний возраст $6,10 \pm 3,54$ года) с существенным гендерным преобладанием лиц мужского пола ($n = 45$ (76 %)), которые наблюдались в амбулаторном режиме в ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница Федерального медико-биологического агентства России». Критериями включения в исследуемую группу были:

- рисунок ходьбы с опорой на переднюю часть стопы и пальцы;
- отсутствие видимых признаков органического неврологического дефицита;
- отсутствие мышечной слабости.

Критериями исключения из анализируемой группы выступали:

- видимые признаки органического церебрального дефекта;
- мышечная слабость;
- когнитивный дефицит.

Срок катамнестического наблюдения составил от 2 до 6 лет. Все пациенты были направлены на консультацию неврологами детских поликлинических учреждений г. Москвы и регионов России с широким спектром диагнозов: пирамидный синдром (10 %), невральная амиотрофия (15 %), нервно-мышечное заболевание (25 %), ДЦП (15 %). В 1/3 случаев какого-либо суждения о причинах ходьбы на пальцах стоп вынесено не было. Следует подчеркнуть, что ни в одном случае в качестве предполагаемого диагноза не была отмечена ИХП.

Срок дебюта нарушений биомеханики ходьбы варьировал от 1 года до 7 лет жизни: в возрасте 1–2 года ИХП возникла у 29 (49 %) пациентов, в возрасте 3–4 года — у 20 (34 %), в возрасте 5–6 лет — у 9 (15 %). В единственном случае ИХП появилась впервые в 7 лет. Подъем на пальцы стоп у всех детей в дебюте нарушений рисунка ходьбы был постепенным и поначалу малозаметным для окружающих. В течение 1–2 лет эпизоды подъема и ходьбы на пальцах стоп становились более очевидными и длительными. Ранний анамнез у всех пациентов был благополучным, без достоверных указаний на перинатальную патологию нервной системы. Моторное развитие на 1-м году жизни у всех детей соответствовало физиологической норме. Приобретение двигательных навыков удержания

головы, переворота со спины на живот и обратно, ползания, посадки из положения лежа и вставания у опоры не имело отличий от такового у здоровых детей. Возраст начала самостоятельной ходьбы находился в диапазоне от 11 до 14 мес жизни.

Всем детям был проведен детальный клинико-неврологический осмотр, включающий прицельную оценку состояния двигательного-рефлекторной сферы. У 30 (51 %) пациентов выполнена ЭМГ с определением скорости распространения возбуждения по моторным волокнам большеберцовых и малоберцовых нервов, параметров резидуальной латенции, амплитуды максимальных М-ответов, оценкой F-волны (латенция, хронодисперсия латенций, доля заблокированных, повторных и «гигантских» волн). Турн-амплитудный анализ по Виллисону интерференционной кривой произвольного мышечного напряжения осуществляли путем регистрации мышечных потенциалов с икроножных мышц поверхностными электродами. Исследование проводили на 2-канальном электронейромиографе «ЭМГ-микро» («Нейрософт», Россия). У 15 (25 %) пациентов определена активность фермента мышечного цитолиза — креатинкиназы в сыворотке крови.

Результаты

Неврологический статус детей. Детальный неврологический осмотр всех пациентов показал отсутствие задержки темпов моторного и когнитивного развития. Длительность ходьбы на пальцах на момент первого осмотра варьировала от 2 мес до 9 лет. Органических нарушений со стороны двигательной сферы не выявлено ни в одном случае. Сила мышц во всех мышечных группах соответствовала 5 баллам. Тонус в проксимальных и дистальных мышцах ног был физиологичным у 56 (95 %) пациентов из 59. В 3 случаях наблюдалась умеренная мышечная гипотония в ногах с гипермобильностью в коленных и голеностопных суставах на фоне достаточной мышечной силы, что соответствовало критериям недифференцированной дисплазии соединительной ткани легкой степени. Атрофий или гипотрофий мышц, в том числе икроножных и перонеальных, не наблюдалось. У 3 пациентов старшего возраста отмечены признаки умеренной истинной мышечной гипертрофии икроножных мышц из-за постоянного их напряжения в условиях персистирующей ходьбы на пальцах стоп. Объем активных и пассивных движений в крупных суставах в подавляющем большинстве случаев (84,8 %) был достаточен. В 4 случаях у детей в возрасте от 6 до 9 лет отмечалась тугоподвижность в голеностопных суставах с ограничением амплитуды пассивного и активного тыльного сгибания стопы. У 5 пациентов в возрасте 6, 7, 10, 11 и 12 лет обнаружены фиксированные контрактуры одного или обоих голеностопных суставов с невозможностью тыльного сгибания стопы. Наблю-

далась зависимость формирования контрактур от длительности существования ИХП и возраста начала изменений биомеханики ходьбы: в этих случаях картина ИХП была стойкой, а дебют нарушений относился к дошкольному возрасту (4–6 лет). Сухожильные коленные и ахилловы рефлексы вызывались у всех детей, причем у 26 (44 %) из них они были умеренно оживлены, а у 5 (8,5 %) детей наблюдалось небольшое расширение зон коленного рефлекса. Однако ни у кого из пациентов не отмечалось патологических стопных пирамидных симптомов, клонусов стоп и коленных чашечек, патологических синкинезий, а также иных клинических признаков, указывающих на поражение пирамидного тракта. Специфических деформаций стопы также не было выявлено.

Походка детей характеризовалась периодическим подъемом на пальцы и опорой на переднюю часть стоп без формирования эквинусной позиции стоп. Такой тип ходьбы наблюдался у всех детей (100 %) в случаях эмоционального подъема или возбуждения, быстрого темпа ходьбы и при беге. В значительной части (80 %) случаев ИХП возникала при ходьбе без обуви в домашних условиях. При вертикализации в состоянии покоя у 50 (84,8 %) пациентов из 59 опорная функция осуществлялась на полную стопу. При указании со стороны родителей или врача, а также при самоконтроле эти дети также были способны при ходьбе опираться на полную стопу. Исключение составили 9 пациентов с миогенными и фиксированными контрактурами в голеностопных суставах, которые не были способны опираться на полную стопу из-за возникающей неустойчивости при смещении центра тяжести тела назад.

Практически у всех детей отмечены существенные особенности, касающиеся эмоционально-волевой и поведенческой сферы: повышенная возбудимость (86,4 %), аффективная лабильность, склонность к истериформным, демонстративным, а также протестным реакциям (35,6 %), повышенный уровень тревожности (76,3 %), гипердинамическое расстройство поведения (69,5 %), нарушения процессов внимания и сосредоточения у детей старшего возраста (10,2 %). В 12 (20,3 %) случаях в семьях детей широко практиковались гиперопекающий стиль воспитания, отношение к ребенку как к кумиру семьи, потакание его желаниям, чрезмерный симбиоз родителей и детей. В некоторых случаях имелись анамнестические указания на периодические аффективно-респираторные состояния (5 %), навязчивости (8,5 %), моторные и вокальные тикозные гиперкинезы (15,3 %), дневную нейрогенную дисфункцию мочевого пузыря по гиперрефлекторному типу (3,4 %), невротические диссомнии (3,4 %), ночной энурез (11,9 %). Таким образом, в когорте обследуемых детей с ИХП наблюдался широкий спектр коморбидных нарушений функционально-невротического характера.

Исследование методом ЭМГ во всех случаях выявило нормальные параметры скоростей распространения возбуждения по моторным волокнам большеберцовых и малоберцовых нервов (>40 м/с), а также нормальные показатели резидуальной латенции М-ответов (пределы колебаний составили 1,15–2,65 мс). Амплитуды максимальных М-ответов при стимуляции большеберцовых нервов были достаточными (5–9 мВ), а в 24 случаях (80 % обследованных) даже повышенными (10–17 мВ). Форма М-ответов была обычной двуфазной негативно-позитивной. Параметры F-волны при стимуляции большеберцовых нервов (латенция, хронодисперсия латенций) были в норме. Доля заблокированных волн не превышала допустимый предел. Повторные F-волны при стимуляции большеберцовых нервов наблюдались у 2 пациентов (6,7 и 10 %), что соответствовало норме. В 2 случаях у детей младше 2 лет отмечено увеличение числа «гигантских» F-волн амплитудой >1000 мкВ до 10–20 %, что указывало на повышение антидромной возбудимости спинальных мотонейронов на уровне поясничного утолщения спинного мозга и отражало физиологическую гипомиелинизацию пирамидного пути. Поэтому эти изменения не могли быть отнесены к патологическим.

Необходимо отметить некоторые особенности параметров М-ответов при стимуляции малоберцовых нервов и расположении отводящих электродов над коротким разгибателем пальцев стопы. Известным фактом является то обстоятельство, что у здоровых лиц бывает затруднительно получить адекватный по амплитуде ($>3,5$ мВ) М-ответ с этой мышцы, что обусловлено ее топографическими особенностями, «распластанностью» на тыле стопы и отсутствием во многих случаях очерченного брюшка мышцы. Это диктует необходимость эмпирического смещения отводящих электродов с изменением их позиционирования с целью определения точки для получения лучшего по амплитуде и форме М-ответа. В когорте обследуемых пациентов у 13 (43,3 %) было определено небольшое снижение по амплитуде М-ответов с короткого разгибателя пальцев (пределы колебаний от 2,28 до 2,89 мВ) при обычной форме ответов. Подобное снижение амплитуды М-ответа наблюдалось у всех пациентов с ИХП с тугоподвижностью и формированием контрактур голеностопных суставов, что явилось отражением перерастяжения данной мышцы и не свидетельствовало об аксональном поражении волокон малоберцового нерва. У 1 пациента 2 лет 7 мес определено повышение антидромной возбудимости спинальных мотонейронов поясничного утолщения при регистрации параметров F-волн при стимуляции большеберцовых нервов (увеличение числа повторных F-волн до 30 % справа и 50 % слева, а также доли «гигантских» F-волн до 10 % справа и 15 % слева), что было расценено как косвенный признак задержки темпов миелинизации пирамидных трактов.

В состоянии покоя при регистрации с икроножной мышцы ни у кого из пациентов не выявлено спонтанной активности и фоновой тонической активности мышцы. При произвольном максимальном и субмаксимальном напряжении мышцы «облако» значений амплитудно-частотных характеристик интерференционной кривой на скатерграмме располагалось в области биссектрисы угла нулевой отметки и чуть ниже нее, что соответствовало нормальному физиологическому паттерну мышечной активности.

Таким образом, по результатам ЭМГ нарушений функционального состояния структур периферического нейромоторного аппарата у пациентов с ИХП не определялось. Были достоверно исключены варианты миогенного и нейрогенного поражения. Не выявлены косвенные ЭМГ-признаки поражения пирамидных трактов. Продemonстрировано отсутствие продолженной тонической мышечной активности, свойственной спастическим формам ДЦП, наследственной спастической параплегии и фокальной дистонии стопы.

Биохимический анализ крови показал незначительное повышение уровня сывороточной креатинкиназы лишь у 2 пациентов (до 189 и 195 Ед/л при норме до 170 Ед/л), что не соответствовало критериям активного цитолиза при первично-мышечном процессе и могло быть обусловлено длительным произвольным напряжением икроножных мышц при ходьбе на пальцах стоп.

С учетом результатов комплексного клинко-неврологического осмотра, проведенной дифференциальной диагностики, данных ЭМГ и уровня активности креатинкиназы всем детям установлен диагноз ИХП.

Подходы к терапии. С учетом особенностей аффективной сферы большинства детей в качестве методов лекарственной терапии у некоторых пациентов были применены мягкие средства с транквилизирующим и анксиолитическим действием: гамма-амино-бета-фенилмасляная кислота (фенибут), гидроксизина гидрохлорид (атаракс), препараты растительного происхождения, содержащие мяту, Melissa, валериану (персен). Препараты назначались у 52,5 % пациентов с ИХП в виде повторных 2-месячных курсов. Таким образом, целью лечения было воздействие на комплекс коморбидных проявлений ИХП только в тех случаях, когда они носили явно выраженный характер. Итогом терапии явилось снижение возбудимости, тревоги, аффективной лабильности, двигательной и психической гиперактивности. Всем пациентам было рекомендовано ношение корректирующей ортопедической обуви с фиксацией области голеностопного сустава, в том числе и в домашних условиях. Родителям пациентов рекомендовалось осуществлять строгий контроль формулы ходьбы, ограничить ходьбу ребенка без обуви, стараться по возможности не допускать высокого

темпа ходьбы. Необходимыми педагогическими факторами являлись пересмотр модели внутрисемейных отношений, уменьшение гиперопеки, снижение влияний факторов возбуждения нервной системы ребенка (ограничение зрительной нагрузки и использования гаджетов). Физические методы реабилитации (массаж, физиотерапия) не применялись, поскольку в случаях ИХП, на наш взгляд, они не были патогенетически обоснованы. Рекомендовались упражнения, обеспечивающие подвижность голеностопных суставов и направленные на ослабление патологического стереотипа ходьбы. В 4 случаях наличия тугоподвижности в голеностопных суставах курсами осуществлялись тепловые аппликации (парафин, озокерит, солевые разогревающие грелки) с последующей механической разработкой суставов (пассивное тыльное сгибание) для предотвращения формирования фиксированных контрактур. Пациентам с фиксированными контрактурами (5 случаев) было показано оперативное лечение (чрескожная ахиллотомия) с последующим ортезированием голеностопных суставов.

Катамнестическое наблюдение за пациентами в течение 2–6 лет показало полный регресс имевшихся симптомов и нормализацию формулы ходьбы к 7–8 годам жизни в большинстве (84,8 %) случаев ИХП. С учетом данных о том, что транквилизирующая и анксиолитическая терапия, направленная на коррекцию коморбидных расстройств невротического уровня, применялась только у 52,5 % пациентов с ИХП, можно предполагать спонтанный, а не лекарственно обусловленный регресс нарушений биомеханики ходьбы. При формировании миогенных и фиксированных контрактур (9 пациентов) возникала необходимость применения физических методов реабилитации и оперативной коррекции. В 2 случаях были проведены корригирующие ортопедические операции, значительно улучшившие функцию ходьбы у этих пациентов.

Обсуждение

Сведения о распространенности ИХП в литературе крайне малочисленны, данные вариабельны и представлены в единичных работах. J.J. Ruzbarsky и соавт. (2016) сообщают о том, что среди детей 5,5 лет без признаков органического поражения нервной и нервно-мышечной системы ИХП встречается в 2 % случаев [24]. Это минимальное значение, которое упоминается в литературе. P. Engström и K. Tedroff (2018) обследовали большую группу из 1401 клинически здорового ребенка шведской национальности такого же возраста и определили ИХП у 63 из них, что составило около 5 %. К 10 годам жизни самопроизвольно прекратили ходить на пальцах стоп 50 (79 %) детей [9], что довольно близко к нашим результатам (84,8 % регресса к 8 годам жизни). R. Engelbert и соавт. (2011), обследовав 362 клинически здорового ребенка, определили не-

сколько большую распространенность ИХП, достигающую 12 % [7]. ИХП может встречаться у 2–5 % клинически здоровых детей и может рассматриваться как физиологическая норма у детей до 2-летнего возраста [19], а по другим данным — до 3-летнего возраста [21]. Это обусловлено физиологическими процессами онтогенеза всей двигательной системы ребенка. Так, дети, только начинающие ходить, могут опираться на пальцы стоп, чтобы иметь возможность, став несколько выше, увидеть интересующие их предметы и дотянуться до них, привлечь внимание родителей и окружающих, принимая их похвалу, копировать ходьбу взрослых на каблучках [3]. По данным зарубежных исследователей, наблюдается явное превалирование среди пациентов с ИХП лиц мужского пола. Так, S. Baber и соавт. (2016) отмечают значительное преобладание ИХП у мальчиков — 64 % [4]. В нашей выборке доля лиц мужского пола была еще выше — 76 %. Рассматриваются вопросы коморбидности ИХП с нарушениями созревания когнитивных функций (вербальное и невербальное развитие), общей задержкой психологического развития, проявлениями психического инфантилизма, а также взаимосвязи с влиянием биологических факторов в перинатальном периоде. Высказывается гипотеза о том, что ИХП может являться маркером нарушений развития нервной системы. Одновременно уточняется, что для такого серьезного вывода требуются дальнейшие углубленные исследования [17]. ИХП может наблюдаться примерно у 20 % детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью, особенно среди детей с доминированием гиперактивности [29]. В некоторых работах дискутируется взаимосвязь ИХП с генетическими факторами и наследственной предрасположенностью. В одном из исследований установлено, что у отцов 60 % детей с клинической картиной ИХП также в детском возрасте имела место ИХП, причем дебют ИХП в данной группе был примерно на 1 год раньше, чем в группе детей без отягощенного семейного анамнеза [23]. Существует точка зрения о взаимосвязи появления ИХП с длительным использованием у детей грудного возраста ходунков, которые рассматриваются как фактор, способствующий формированию подобного паттерна ходьбы [2]. Однако такой взгляд не разделяется другими исследователями [17]. Предполагается, что риск развития ИХП выше в группе недоношенных детей и детей, родившихся с низкой массой тела, которым осуществлялась интенсивная терапия в неонатальном периоде. В то же время не было выявлено зависимости от выбора типа родоразрешения [4]. Эти данные не находят подтверждения в других работах [19, 24, 28]. В группе детей с различными психоневрологическими нарушениями ходьба на пальцах стоп наблюдается значительно чаще и может достигать 41 %, но в этих случаях она не рассматривается в рамках ИХП и требует

проведения дифференциальной диагностики со многими нервно-мышечными и неврологическими заболеваниями, а также психическими расстройствами [24]. В этом перечне фигурируют спастические формы ДЦП, наследственная спастическая параплегия, миелопатии, полиневропатии, миопатии (в том числе мышечная дистрофия Дюшенна), фокальные дистонии с вовлечением стоп, врожденные контрактуры трехглавых мышц голени, а также расстройства аутистического спектра [18]. R. O'Sullivan и соавт. (2015), исследовав группу из 102 детей с клинической картиной ходьбы на пальцах стоп, установили, что типичная картина ИХП наблюдалась в 79,4 % случаев, тогда как остальные 20,6 % пациентов не соответствовали критериям этого диагноза и требовали исключения спастических форм ДЦП и иных заболеваний [20]. К. В. Наупес и соавт. (2018) провели ретроспективный анализ данных 174 пациентов с проявлениями ИХП на фоне имеющихся контрактур голеностопных суставов, которые направлялись в неврологическую клинику хирургами-ортопедами. У 108 (62 %) обследованных детей установлены неврологические причины такого типа ходьбы, что явилось особенностью данной выборки. В 37 % случаев был определен ранее не диагностированный ДЦП, в 16,7 % — периферическая невропатия, в 15,7 % — расстройство аутистического спектра, в 13,9 % — наследственная спастическая параплегия. В 8,3 % случаев диагностирован синдром дефицита внимания с гиперактивностью, в 5,6 % — синдромальная патология (диспластический синдром) и в 2,8 % случаев — аномалия развития спинного мозга (миелодисплазия). В 38 % случаев в данной выборке какой-либо неврологической патологии не установлено и диагностирована ИХП, а также сделан логичный вывод о том, что наличие фиксированных контрактур голеностопных суставов не противоречит данному диагнозу [13]. Некоторые опорные дифференциально-диагностические признаки ИХП суммированы в таблице.

Данные ЭМГ при ИХП фрагментарны. Е. М. Rossi и соавт. (2018) изучили параметры Н-рефлекса у 26 детей с ИХП и 16 детей группы контроля и отличий между группами не обнаружили. Сделан вывод об отсутствии патологических функциональных изменений на уровне позвоночных двигательных сегментов [26]. Среднее время тонической активности икроножных мышц голени и четырехглавых мышц бедер при поверхностной ЭМГ при пробе с противодействием разгибания ноги в коленном суставе существенно выше в группе детей со спастической формой ДЦП по сравнению с группой пациентов с ИХП [22, 25]. В наших предыдущих исследованиях определено достоверное уменьшение амплитудно-частотных характеристик интерференционной кривой с икроножной и передней большеберцовой мышц в режиме максимального

мышечного сокращения в группе детей со спастической формой ДЦП по сравнению с группой детей с ИХП и контрольной группой. Кроме того, показаны существенное увеличение доли «гигантских» F-волн у больных ДЦП вследствие высокой антидромной возбудимости спинальных мотонейронов в условиях поражения пирамидного тракта и нормальные показатели F-волны у детей с ИХП [1]. Таким образом, ЭМГ рассматривается только как способ исключения органических нарушений со стороны периферической нервной системы, поскольку морфофункциональная организация структур периферического нейромоторного аппарата у пациентов с ИХП остается сохранной [13, 21]. ЭМГ не является опорным диагностическим методом в случаях ИХП [16]. Эти выводы подтверждаются результатами настоящего исследования.

Продолжаются дискуссии по поводу подходов к лечению ИХП. F. Dietz и S. Khunsree (2012) формулируют вопрос предельно коротко: лечить или не лечить детей с ИХП [6]. Если вторая часть вопроса не требует какого-либо разбирательства, то первая часть нуждается в рассмотрении. Так, в работе К. Davies и соавт. (2018) изучена эффективность методов ортезирования стоп, гипсования, локального введения препаратов ботулинического токсина типа А и физиотерапевтического лечения. Авторы пришли к выводу об отсутствии статистически значимого влияния лечения на исход ИХП [5]. С. М. Williams и соавт. (2014) провели анализ 21 публикации по теме ИХП на предмет определения доказательной эффективности применения ортезов, ортопедической обуви, ботулинического токсина типа А, хирургических вмешательств и не нашли убедительных доказательств долговременного положительного эффекта в отношении ИХП при ортезировании и ношении ортопедической обуви [30]. Применение ортезов голеностопных суставов может улучшать рисунок ходьбы при ИХП, но его эффект носит кратковременный характер и не гарантирует отсутствия рецидива нарушений после снятия ортезов [14]. Не было обнаружено положительного клинического эффекта в отношении ИХП по критерию величины угла тыльного сгибания стопы при вибрационных воздействиях на подошвенную поверхность стоп [10]. Н. Sätälä и соавт. (2016) провели исследование результатов лечения в 2 контролируемых рандомизированных группах пациентов с ИХП в возрасте от 2 до 9 лет. Первую группу составили 14 пациентов, в лечении которых применялись ортопедическая обувь, ночные ортезы на голеностопные суставы, методы физиотерапии и ежедневные упражнения по растяжению икроножных мышц в домашних условиях. Вторая группа включала 16 пациентов, которые получали аналогичное лечение, дополненное локальными инъекциями ботулинического токсина типа А в икроножные мышцы, проводимыми периодически 1 раз

Дифференциально-диагностические признаки идиопатической ходьбы на пальцах стоп и ряда других заболеваний, сопровождающихся фенотипически близкими нарушениями формулы ходьбы

Differential diagnostic signs of idiopathic toe walking and other diseases accompanied by phenotypically similar impairments of the walking formula

Признак Sign	Идиопатическая ходьба на пальцах стоп Idiopathic toe walking	Детский церебральный паралич Cerebral palsy	Фокальная дистония стоп Focal foot dystonia	Наследственные моторно-сенсорные невропатии Hereditary motor and sensory neuropathies	Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна Progressive Duchenne muscular dystrophy
Возраст дебюта нарушений ходьбы Age at walking disorder onset	Чаще 1–4 года Usually at the age of 1–4 years	С начала ходьбы From the beginning of walking	Вариабельный, чаще 7–9 лет Variable; usually at the age of 7–9 years	Вариабельный, чаще 10–14 лет Variable; usually at the age of 10–14 years	2–4 года At the age of 2–4 years
Этиология Etiology	Точно неизвестна Not exactly known	Органическое поражение мозга Organic brain lesions	Нарушения обмена нейротрансмиттеров Impaired neurotransmitter metabolism	Генетические мутации в различных локусах генома Mutations in various loci of the genome	Мутации в гене дистрофина Mutations in the dystrophin gene
Значимые факторы провокации нарушений ходьбы Significant factors triggering walking disorders	Невротическое развитие личности Neurotic personality	Отсутствуют None	Отсутствуют None	Отсутствуют None	Отсутствуют None
Характер нарушений ходьбы Type of walking disorders	На пальцах и перед- нем отделе стопы On toes and forefoot	Спастика-паретический с частым эквинусом стоп Spastic parietic with frequent foot equinus	Дистонический, амбула- торный спазм стопы Dystonic, foot spasm	Перонеальный (степпаж) Peroneal (steppage gait)	Миопатический («утиная ходьба») Myopathic (or waddling gait)
Динамика нарушений формулы ходьбы Dynamics of walking formula impairments	Возраст-лимитиро- ванный регресс Age-limited regression	Стационарное течение, патокинез симптомов Stationary course, pathokinesis of symptoms	Прогрессирующее Progressive	Прогрессирующее или стационарное Progressive or stationary	Прогрессирующее Progressive
Мышечный тонус в голених Muscle tone in the shin muscles	Физиологический Physiological	Спастический Spastic	Дистонический, ригидный Dystonic, rigid	Снижен Decreased	Снижен Decreased
Мышечная сила в голених Muscle strength in the shin muscles	Нормальная Normal	Снижена Decreased	Нормальная Normal	Снижена Decreased	Снижена Decreased
Мышечные атрофии в голених Muscle atrophy in the shin muscles	Отсутствуют None	Частый симптом Common symptom	Отсутствуют None	Частый симптом Common symptom	Отсутствуют на ранних этапах болезни Absent in the early stages of the disease

Окончание таблицы
End of the table

Признак Sign	Идиопатическая хольба на пальцах топ Idiopathic toe walking	Детский церебральный паралич Cerebral palsy	Фокальная дистония стоп Focal foot dystonia	Наследственные моторно-сенсорные невропатии Hereditary motor and sensory neuropathies	Прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшенна Progressive Duchenne muscular dystrophy
Мышечные гипертрофии (псевдогипертрофии) Muscle hypertrophy (pseudohypertrophy) of the shins	Очень редки истинные гипертро- фии True hypertrophy is very rare	Нехарактерны Non-common	Нехарактерны Non-common	Нехарактерны Non-common	Типичны псевдогипер- трофии Pseudohypertrophy is common
Сухожильные коленные и ахилловы рефлексы Patellar and Achilles reflexes	Нормальные, могут быть оживлены Normal or slightly increased	Высокие Increased	Нормальные Normal	Снижены Decreased	Снижены (могут быть в норме на ранних этапах болезни) Decreased (can be normal in early-stage disease)
Ретракции ахилловых сухожилий и контрактуры Retraction of the Achilles tendon and contracture	Нехарактерны Non-common	Типичны Common	Нехарактерны Non-common	Типичны Common	Типичны Common
Деформации стоп Foot deformation	Отсутствуют None	Типичны Common	Нехарактерны Non-common	Типичны, полая стопа Common; cavus foot	Может развиваться May develop
Признаки органического церебрального дефекта Signs of an organic cerebral defect	Отсутствуют None	Типичны признаки поражения пирамидного тракта Typical signs of lesions to the pyramidal tract	Типичны признаки поражения базальных ядер Typical signs of lesions to the basal nuclei	Нехарактерны Non-common	Нарушения когнитив- ных функций (редко) Cognitive impairments (rare)
Активность ферментов цитоллиза Activity of cytolytic enzymes	В норме Normal	В норме Normal	В норме Normal	В норме или слегка повышена Normal or slightly increased	Значительно повышена (в десятки и сотни раз) Significantly increased (tens to hundreds of times)
Параметры электронейро- миографии Electromyographic pattern	В норме Normal	Тоническая активность в покое, повышение анти- дромной возбудимости мотонейронов Tonic activity at rest; increased antidromic excitability of motor neurons	Залповые разряды в пери- од развития дистонии-дис- кинезии Volley discharges during the development of dystonia- dyskinesia	Нейрогенный паттерн Neurogenic pattern	Миогенный паттерн Myogenic pattern

в 6 мес на протяжении 2 лет. Оценка эффективности лечения показала, что через 2 года полностью перестали ходить на пальцах стоп 75 % детей в 1-й группе и все дети 2-й группы, которым вводили ботулотоксин (по оценке врача) ($p = 0,065$). По оценкам родителей детей, в 1-й группе ИХП полностью прекратилась у 54 % детей, тогда как во 2-й группе — у 50 %. Был сделан вывод о недостоверности различий между группами и отсутствии значимого влияния инъекций ботулинического токсина на отдаленный результат — исчезновение симптомов ИХП и темп нормализации ходьбы [27]. К аналогичному выводу пришли J.J. Ruzbarsky и соавт. (2016) [24]. P. Engström и соавт. (2010) также не отметили долговременного эффекта в отношении улучшения рисунка ходьбы у пациентов с ИХП через 1 год после однократного введения в икроножные мышцы ботокса в дозе 6 мг/кг массы тела. Наблюдался только временный непосредственный эффект вскоре после инъекции в виде увеличения угла возможной тыльной флексии стопы [8]. Интересными представляются данные о влиянии типа поверхности на изменение рисунка ходьбы при ИХП. Показано, что при ходьбе без обуви по неровному гравийному основанию (гравийной дорожке) рисунок ходьбы у пациентов с ИХП достоверно меняется в лучшую сторону по сравнению с контрольной группой детей без ИХП ($p < 0,001$) [11]. Этот факт можно использовать в лечебных целях и рассматривать как вариант поведенческой терапии. Не лишними смысла считаются периодические замечания и напоминания ребенку, а также постоянный контроль его ходьбы [19]. G. Hirsch и B. Wagner (2004) отметили, что пациенты с ИХП демонстрировали подъем на пальцы стоп при стороннем, незаметном для них, наблюдении, а при видеонаблюдении их ходьба на пальцах полностью исчезала. Эти же исследователи провели оценку методов консервативного лечения (гипсование, ортезирование, физиотерапевтическое воздействие) и признали их бесполезными и не имеющими длительного эффекта у пациентов с ИХП. Авторы сделали вывод о том, что исчезновение симптомов ИХП представляет собой процесс естест-

венного возрастлимитированного регресса патологических симптомов (за исключением случаев с формированием контрактур) [15]. Этот вывод полностью поддерживается нашими результатами. В доступной литературе нам не удалось найти указаний на коррекцию коморбидных невротических расстройств у пациентов с ИХП с применением транквилизаторов и анксиолитиков, что, вероятно, отражает известный факт крайне редкого применения препаратов этих групп в детской практике в западных странах и акцент на методы поведенческой психотерапии.

Выводы

Идиопатическая ходьба на пальцах стоп представляет собой доброкачественное возрастзависимое (возрастлимитированное) расстройство формулы ходьбы со спонтанным регрессом симптомов, обладающее высокой коморбидностью с расстройствами невротического спектра, не требующее применения активных методов физической реабилитации, медикаментозного лечения и локальной ботулинотерапии. Дифференциальная диагностика проводится со спастическими формами ДЦП, наследственной спастической параличей, фокальной дистонией стоп, периферическими невропатиями, миопатиями, миелодисплазией и рядом других состояний, что определяет позицию ИХП в качестве диагноза исключения. ИХП не сопровождается нарушениями функционального состояния структур периферического нейромоторного аппарата, а проведение ЭМГ преследует целью исключение вышеперечисленных заболеваний. Вторичные осложнения ИХП в виде фиксированных контрактур голеностопных суставов могут потребовать проведения хирургической ортопедической коррекции. Касаясь терминологического вопроса, следует отказаться от использования в медицинских заключениях и публикациях таких вульгарно-бытовых обозначений несуществующих анатомических областей, как ходьба «на цыпочках», «на носках», «на мысках», и признать в качестве наиболее адекватного определения именно ИХП.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Аладина Е.А., Бахтеев К.К., Мальмберг С.А., Петрухин А.С. Функциональное состояние сегментарного спинного аппарата при детском церебральном параличе и синдроме двигательных нарушений невротического генеза у детей раннего детского возраста. Русский журнал детской неврологии 2010;5(3):3–10. [Aladina E.A., Bakhteev K.K., Malmberg S.A., Petrukhin A.S. Functional state of the spinal cord in young children with cerebral palsy and motor disorders of neurotic origin. Russkiy zhurnal detskoy neurologii = Russian Journal of Child Neurology 2010;5(3):3–10. (In Russ.)].
2. Кривова А.В., Шаров А.Н. Детские ходунки и феномен ходьбы на носках. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста 2018;6(1):23–32. [Krivova A.V., Sharov A.N. Baby walkers and the phenomenon of toe walking. Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitelnaya khirurgiya detskogo vozrasta = Pediatric Traumatology, Orthopaedics, and Reconstructive Surgery 2018;6(1):23–32. (In Russ.)].
3. Шклярченко А.П., Коваленко Т.Г., Ульянов Д.А. К вопросу об особенностях формирования синдрома

- «идиопатическая ходьба на носках» у детей. Физическая культура, воспитание, образование, тренировка 2019; 1:73–4. [Shklyarenko A.P., Kovalenko T.G., Ulyanov D.A. Formation of idiopathic toe walking in children. Fizicheskaya kultura, vospitanie, obrazovanie, trenirovka = Physical Training, Upbringing, Education, and Exercise 2019;1:73–4. (In Russ.)].
4. Baber S., Michalitsis J., Fahey M. et al. A comparison of the birth characteristics of idiopathic toe walking and toe walking gait due to medical reasons. *J Pediatr* 2016;171:290–3. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.12.069.
 5. Davies K., Black A., Hunt M., Holsti L. Long-term gait outcomes following conservative management of idiopathic toe walking. *Gait Posture* 2018;62:214–9. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.02.014.
 6. Dietz F., Khunsree S. Idiopathic toe walking: to treat or not to treat, that is the question. *Iowa Orthop J* 2012;32:184–8.
 7. Engelbert R., Gorter J.W., Uiterwaal C. et al. Idiopathic toe-walking in children, adolescents and young adults: a matter of local or generalised stiffness? *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:61. DOI: 10.1186/1471-2474-12-61.
 8. Engström P., Gutierrez-Farewik E.M., Bartonek A. et al. Does botulinum toxin A improve the walking pattern in children with idiopathic toe-walking? *J Child Orthop* 2010;4(4):301–8. DOI: 10.1007/s11832-010-0263-9.
 9. 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):640–7. DOI: 10.2106/JBJS.17.00851.
 10. Fanchiang H.D., Geil M., Wu J. et al. The effects of vibration on the gait pattern and vibration perception threshold of children with idiopathic toe walking. *J Child Neurol* 2015;30(8):1010–6. DOI: 10.1177/0883073814550655.
 11. Fanchiang H.D., Geil M.D., Wu J. et al. The effects of walking surface on the gait pattern of children with idiopathic toe walking. *J Child Neurol* 2016;31(7):858–63. DOI: 10.1177/0883073815624760.
 12. Fragnière B., Garoflid N., Dutoit M. “My child walks on his tiptoes”. *Rev Med Suisse Romande* 2000;120(10):811–4.
 13. Haynes K.B., Wimberly R.L., Van Pelt J.M. et al. Toe walking: A neurological perspective after referral from pediatric orthopaedic surgeons. *J Pediatr Orthop* 2018;38(3):152–6. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001115.
 14. Herrin K., Geil M. A comparison of orthoses in the treatment of idiopathic toe walking: A randomized controlled trial. *Prosthet Orthot Int* 2016;40(2):262–9. DOI: 10.1177/0309364614564023.
 15. 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):196–9.
 16. Kalen V., Adler N., Bleck E.E. Electromyography of idiopathic toe walking. *J Pediatr Orthop* 1986;6(1):31–3.
 17. Martin-Casas P., Ballester-Pirez R., Meneses-Monroy A. et al. Neurodevelopment in preschool idiopathic toe-walkers. *Neurologia (Spain)* 2017;32(7):446–54. DOI: 10.1016/j.nrl.2016.02.012.
 18. Morozova O.M., Chang T.F., Brown M.E. Toe walking: when do we need to worry? *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2017;47(7):156–60. DOI: 10.1016/j.cppeds.2017.06.004.
 19. Oetgen M.E., Peden S. Idiopathic toe walking. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20(5):292–300. DOI: 10.5435/JAAOS-20-05-292.
 20. O’Sullivan R., O’Brien T. Idiopathic toe walking: a gait laboratory review. *Ir Med J* 2015;108(7):214–6.
 21. O’Sullivan R., Munir K., Keating L. Idiopathic toe walking—A follow-up survey of gait analysis assessment. *Gait Posture* 2019;68:300–4. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.011.
 22. Policy J.F., Torburn L., Rinsky L.A., Rose J. Electromyographic test to differentiate mild diplegic cerebral palsy and idiopathic toe-walking. *J Pediatr Orthop* 2001;21(6):784–9.
 23. Pomarino D., Ramirez Lamas J., Pomarino A. Idiopathic toe walking: tests and family predisposition. *Foot Ankle Spec* 2016;9(4):301–6. DOI: 10.1177/1938640016630056.
 24. Ruzbarsky J.J., Scher D., Dodwell E. Toe walking: causes, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr* 2016;28(1):40–6. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000302.
 25. Rose J., Martin J.G., Torburn L. et al. Electromyographic differentiation of diplegic cerebral palsy from idiopathic toe walking: involuntary coactivation of the quadriceps and gastrocnemius. *J Pediatr Orthop* 1999;19(5):677–82.
 26. Rossi E.M., Nevalainen P., Lauronen L. Soleus H-Reflex and its modulation with vibration in idiopathic toe walkers and typically developing children. *J Child Neurol* 2018;33(5):351–8. DOI: 10.1177/0883073818759104.
 27. Sätälä H., Beilmann A., Olsen P. et al. Does botulinum toxin A treatment enhance the walking pattern in idiopathic toe-walking? *Neuropediatrics* 2016;47(3):162–8. DOI: 10.1055/s-0036-1582138.
 28. Sivaramakrishnan S., Seal A. Fifteen-minute consultation: A child with toe walking. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 2015;100(5):238–41. DOI: 10.1136/archdischild-2014-307852.
 29. Soto Insuga V., Moreno Vinus B., Losada Del Pozo R. et al. Do children with attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD) have a different gait pattern? Relationship between idiopathic toe-walking and ADHD. *An Pediatr (Barc)* 2018;88(4):191–5. DOI: 10.1016/j.anpedi.2017.01.010.
 30. Williams C.M., Tinley P., Rawicki B. Idiopathic toe-walking: have we progressed in our knowledge of the causality and treatment of this gait type? *J Am Podiatr Med Assoc* 2014;104(3):253–62. DOI: 10.7547/0003-0538-104.3.253.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Родители пациентов подписали информированное согласие на участие детей в исследовании.
Informed consent. There is given the parental informed consent to the children’s participation in the study.

Статья поступила: 10.07.2019. **Принята к публикации:** 08.12.2019.
Article submitted: 10.07.2019. Accepted for publication: 08.12.2019.