

of management of osteoarthritis and osteochondropathies. Medical Journal of the Russian Federation 2015; 21 (1): 18–23. Russian (Иванов А.Н., Федонников А.С., Норкин И.А., Пучиньян Д.М. Коррекция микроциркуляторных нарушений в стратегиях менеджмента остеоартрита и остеохондропатий. Российский медицинский журнал 2015; 21 (1): 18–23).

2. Samorodskaya IV. Treatment of patients with osteoarthritis against new NICE recommendations. Medical Journal of the Russian Federation. Rheumatology 2014; (31): 2170. Russian (Самородская И.В. Ведение пациентов с остеоартритом в соответствии с новыми рекомендациями NICE. Русский медицинский журнал. Ревматология 2014; (31): 2170).

3. Romakina NA, Fedonnikov AS, Kireev SI, et al. Application of techniques of biomechanics in the status evaluation and pathology correction of locomotor system (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2015; 11 (3): 310–315. Russian (Ромакина Н.А., Федонников А.С., Киреев С.И. и др. Использование методов биомеханики в оценке состояния и коррекции патологии опорно-двигательной системы (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2015; 11 (3): 310–315).

4. Shil'nikov VA, Tikhilov RM, Denisov AO. Pain syndrome after total hip replacement. Traumatologiya i ortopediya Rossii 2008; 2 (48): 106–109. Russian (Шильников В.А., Тихилов Р.М., Денисов А.О. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России 2008; 2 (48): 106–109).

5. Skvortsov DV. Locomotion disorders diagnostics using instrumental methods: walking analysis, stabilometrics. Moscow: Andreeva T.M., 2007; 640 p. Russian (Скворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. М.: ЧП Андреева Т.М., 2007; 640 с.).

6. Schubert P, Kirchner M, Schmidtbleicher D, Christian Haas T. About the structure of posturography: Sampling duration, parametrization, focus of attention (part I). J of Biomedical Science and Engineering 2012; 5: 496–507.

7. Sergienko VI, Bondareva IB. Mathematical Statistics in clinical trials: Practical guide. Moscow: GEHOTAR-Media, 2006; 304 p. Russian (Сергиенко В.И., Бондарева И.Б., Математическая статистика в клинических исследованиях: практическое руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006; 304 с.).

8. Borovikov V. STATISTICA: The art of a data computer analysis: For professionals. St.Petersburg: Piter, 2003; 688 p. Russian (Боровиков В. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. СПб.: Питер, 2003; 688 с.).

9. Способ выбора хирургической тактики лечения больных с диспластическими коксартрозом при эндопротезировании тазобедренного сустава: пат. 2498770, МПК А61В 5/0488 / А.В. Фроленков, Г.А. Коршунова, И.А. Норкин и др.; заявитель и патентообладатель ФГБУ СарНИИТО Минздрава России. №2012140655; заявл. 21.09.2012; опубл. 20.11.2013, Бюл. №32.

УДК 617–089.844.611.718.7.8 (045)

Обзор

КОСОЛАПОСТЬ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР)

М.Х. Тимаев — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии, отдел инновационных проектов в травматологии и ортопедии, врач травматолог-ортопед; **А.В. Сертакова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии, отдел организационно-методической и научно-образовательной деятельности, врач травматолог-ортопед, старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук; **С.А. Куркин** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии, отдел инновационных проектов в травматологии и ортопедии, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук; **С.А. Рубашкин** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии, отдел инновационных проектов в травматологии и ортопедии, врач травматолог-ортопед, старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук; **Е.А. Анисимова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук; **Д.И. Анисимов** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук.

TALIPES EQUINOVARUS IN CHILDREN (REVIEW)

M. Kh. Timaev — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Innovative Projects in Traumatology and Orthopedics; **A. V. Sertakova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Scientific, Educational and Methodic Activity, Senior Research Assistant, Candidate of Medical Sciences; **S. A. Kurkin** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Innovative Projects in Traumatology and Orthopedics, Candidate of Medical Sciences; **S. A. Rubashkin** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Innovative Projects in Traumatology and Orthopedics, Senior Research Assistant, Candidate of Medical Sciences; **E. A. Anisimova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Sciences; **D. I. Anisimov** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Candidate of Medical Sciences.

Дата поступления — 17.05.2017 г.

Дата принятия в печать — 12.09.2017 г.

Тимаев М.Х., Сертакова А.В., Куркин С.А., Рубашкин С.А., Анисимова Е.А., Анисимов Д.И. Косолапость у детей (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 514–520.

В обзоре литературы представлены сведения об этиологии, распространенности, классификации различных видов косолапости у детей. Изучены механизмы развития патологической стопы, показания к консервативным и хирургическим методам лечения.

Ключевые слова: косолапость, дети, методы лечения.

Timaev MKh, Sertakova AV, Kurkin SA, Rubashkin SA, Anisimova EA, Anisimov DI. Talipes equinovarus in children (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2017; 13 (3): 514–520.

The research goal of the review is to present data on etiology, prevalence, classification of different types TEV in children. Mechanisms of pathological foot type, indications for conservative and surgical methods of treatment have been analyzed.

Key words: talipes equinovarus, children, methods of treatment.

Деформации стоп — большая группа гетерогенных по этиопатогенезу заболеваний, сущность которых заключается в нарушении нормальной анатомии и биомеханики стопы, что препятствует выполнению ее основных функций: опорно-рессорной, толчковой, балансирующей и рефлексогенной [1–4]. Существует большое количество классификаций деформации стоп (ДС) у детей, некоторые аспекты классификационных клинических систем обсуждаются и в наши дни, например классификация мобильной плоской стопы [5, 6]. Однако как в России, так и за рубежом среди патологии стоп в детском возрасте выделяют два больших класса: косолапость (*Talipes equinovarus* (TEV) / clubfoot) и плоская стопа (*Pediatric flatfoot*) [7, 8].

Косолапость — это комплексная деформация стопы, для которой характерно ее патологическое положение, связанное с вовлечением в процесс костей и мягких тканей, окружающих стопу, с формированием эквинуса заднего отдела, варуса переднего отдела, в то время как средний отдел стопы приведен и приобретает полу форму [9–11].

Эпидемиология. Косолапость встречается достаточно часто, примерно 1–2 случая на 1000 новорожденных, чаще страдают мальчики (пропорция 2:1 по отношению к девочкам), двустороннее поражение отмечают в 50% случаев [11–13]. В случае одностороннего поражения врачи более чем в 70% случаев сталкиваются с ригидной деформацией [14]. В различных популяциях частота встречаемости порока значительно меняется: среди китайцев она составляет 0,39 на 1000 детей; среди жителей Кавказа 3 на 1000; на Гавайских островах 7 на 1000 новорожденных [14]; у жителей Маори 6,5–7,5 на 1000 [15]. Встречаемость порока в России не выходит за пределы средних показателей, за исключением населения Кавказа, и сопоставима с данными по США: 1–2,29 на 1000 новорожденных [16]. Риск возникновения косолапости в одной семье у родных братьев и сестер составляет 1:35, а у монозиготных близнецов 1:3 [17].

Этиология. Истинные причины возникновения врожденной косолапости (TEV) до сих пор неизвестны, однако существует ряд теорий, пытающихся объяснить происхождение порока с учетом внешних и внутренних причин. Среди основных гипотез выделяют следующие:

1) микроокружение матки и его влияние на плод: механическая компрессия или высокое гидравлическое давление внутри матки [17]. Это древнейшая теория возникновения порока, предложенная еще Гиппократом [17]. Он предположил, что эквинусарусная деформация стоп возникает у плода в связи с компрессией матки. В 1824 г. Parker и в 1939 г. Browne предположили, что маловодие снижает активность плода, увеличивает внутриматочное давление и создает условия для развития патологии;

2) ошибки в программе эмбриогенеза, дефекты закладки [18]. Одними из основоположников данной теории являются Irani & Sherman, которые изучили анатомические препараты стопы в норме и при TEV у новорожденных. Ученые отметили, что при пороке имеется врожденное укорочение шейки таранной кости, ее ротация к подошвенному отделу стопы и медиально, что позволило сделать вывод о дефектах закладки у плода;

3) вирусные инфекции [19]. Часть клиницистов предполагают, что перенесенные матерью инфекции, особенно TORCH-комплекса, в 1-й и 2-й триместры беременности способствуют нарушению эмбриогенеза и развитию пороков костно-мышечной системы;

4) недостаточное кровообращение нижних конечностей в период эмбриогенеза [20]. Данная теория получила особенно активное распространение с развитием диагностических методов: контрастной ангиографии, доплерометрии — и базируется на данных, доказывающих нарушение кровотока в сосудах нижних конечностей;

5) нейромышечные повреждения, дефекты развития костей [21]. Некоторые исследователи выдвигают данную теорию, основываясь на результатах изучения аномалий, выявленных на гистологических срезах тканей стопы [22], и электромиографических данных у пациентов с косолапостью [23];

6) генетические нарушения развития [24, 25]. В настоящее время распространена мультифакториальная полигенная теория наследования косолапости с неполной доминантностью генов и различной пенетрантностью [26]. В процесс вовлечены такие гены, как гены коллагена I–III типов, *Hoxd13*, мышечный белок *Fh11* [10, 26]. Некоторые исследователи уверены, что генетические нарушения и наследственность играют куда более важную роль, чем влияние иных факторов [17];

7) влияние окружающей среды. В настоящее время многие клиницисты убеждены в неоспоримом вкладе в развитие патологии вредных факторов окружающей среды: газовые агенты, лекарственные средства, табак и др. [27, 28]. Причины приобретенной TEV всегда известны, наиболее часто встречается посттравматическая деформация, деформация после вирусных заболеваний (полиомиелит), на фоне болезней нервной системы, системных дисплазий или других системных заболеваний соединительной ткани (церебральный паралич, миелопатии и миодистрофии, артрогриппоз, синдром Ларсена, синдром Эсқобара и др.).

Классификация косолапости. Существует несколько основных классификаций косолапости, которые в разной степени отвечают таким требованиям, как учет степени тяжести деформации стопы, клинические особенности, прогнозирование и анализ результатов различных методов лечения. Идеальная классификация должна быть надежной, легко применяемой в клинической практике, а также способствовать выбору метода лечения. К сожалению, в настоящее время она еще не разработана [28]. Наиболее распространенными классификационными системами являются классификации Ponseti & Smoley, Harrold & Walker, Catterall, Dimeglio et al., имеющие свои достоинства и недостатки.

Классификация Ponseti & Smoley [27] наиболее пригодна для описания результатов лечения. Она учитывает особенности дорзальной флексии в голеностопном суставе, степени варуса пяточной кости, супинации переднего отдела стопы и торсии большеберцовой кости. Результаты лечения могут быть хорошими, удовлетворительными, неудовлетворительными (табл. 1).

В основе классификации Harrold & Walker [29] заложена возможность исправления деформации: если стопа выводится в нейтральное положение или положение гиперкоррекции, это 1-я степень деформации; если остается фиксированный эквинус или варус <20°, это 2-я степень; >20° — 3-я степень.

Таблица 1

Классификация Ponseti & Smoley

Дорзальная флексия в голеностопном суставе (градусы)	Варус пяточной кости (градусы)	Приведение переднего отдела стопы (градусы)	Торсия большеберцовой кости (градусы)	Результаты лечения
>10	0	0–10	0	Хорошие
0–10	0–10	10–20	Умеренная	Удовлетворительные
0	>10	>20	Тяжелая	Неудовлетворительные

Таблица 2

Классификация Catterall

Отдел стопы	Клиническая картина	Сухожильная контрактура	Контрактура сустава	Возможность коррекции
Задний отдел стопы				
Латеральная лодыжка	Мобильная	Задняя	Задняя	задняя
Эквинус	Нет	Да	Да	Да
Медиальная складка	Нет	Нет	Да	Нет
Задняя складка	Нет	Да	Да	Да
Передняя складка	Да	Нет	Нет	Да
Передний отдел стопы				
Латеральная граница	Прямая	Прямая	Изогнутая	Прямая
Мобильность	Да	Да	Нет	Да
Полая деформация	+ / —	+ / —	+ / —	Нет
Супинация	Нет	Нет	Да	Нет

Таблица 3

Классификация Dimeglio et al.

Градация	Тип	Количество баллов	Способность к исправлению деформации
I	Легкий	<5	>90 %, мобильная-мобильная, легко корригируемая
II	Умеренный	5–9	>50 %, мобильная-ригидная, корригируемая, полностью не исправляется
III	Тяжелый	10–14	<50 %, ригидная-мягкая, некорригируемая, частично исправляется
IV	Очень тяжелый	15–20	<10 %, ригидная-ригидная, некорригируемая

Система Catterall [30] описывает четыре типа косолапости в зависимости от вовлеченности в патологический процесс костного или мягкотканого компонента (связки / сухожилия или контрактуры в суставах стопы) (табл. 2).

Классификация Dimeglio et al. базируется на модификации детализированной балльной системы оценки четырех параметров: степени выраженности эквинуса в сагиттальной плоскости; степени выраженности варуса во фронтальной плоскости; «деротации» таранной кости вокруг переднего отдела пяточной кости и возможности приведения переднего отдела стопы по заднему отделу в горизонтальной плоскости (табл. 3). Деформация расценивается как легкая, умеренная, тяжелая и очень тяжелая (максимальное количество баллов 20) [31].

Наиболее оптимальным, на наш взгляд, является использование в клинической практике классификации Dimeglio et al. Она предоставляет комплексную оценку степени деформации, учитывает различные компоненты. Однако вопрос об идеальной классификации остается до сих пор открытым. Желательно,

чтобы она отвечала таким моментам, как трехмерная реконструкция деформации; простота в использовании; детальная информация о степени деформации в переднем / среднем / заднем отделах стоп; информация о мобильности / ригидности деформации; возможность оценивать результаты лечения [28].

Для многих клиницистов важную роль в классификационной системе играет шкала Pirani [32]. Это удобная в использовании оценочная шкала каждого компонента TEV, а также результатов лечения в ходе лечения. Шкалу Pirani желательно заполнять при каждом визите пациента для отслеживания динамических изменений (рис. 1). Каждый компонент шкалы оценивается следующим образом: 0 (норма); 0,5 (умеренные нарушения); 1 (тяжелые нарушения).

Патологическая анатомия стопы при косолапости. Типичная деформация стопы при косолапости включает четыре базовых компонента: **эквинус заднего** и **варус среднего отдела** стопы с дополнительным **приведением (аддукцией)** и формированием **полой стопы** за счет переднего отдела [33]. Эти элементы в совокупности образуют каво-аддук-

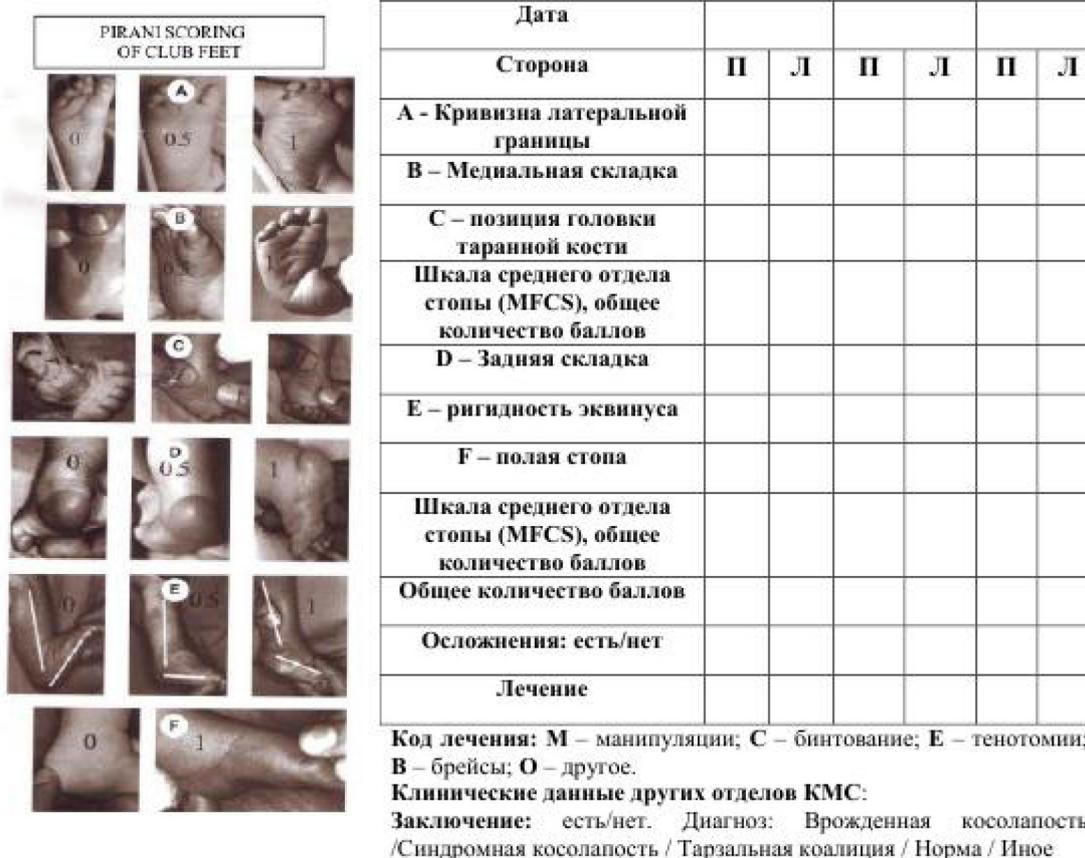


Рис. 1. Шкала оценки Pirani при косолапости различного генеза: клинические примеры (слева); таблица-шкала оценки степени косолапости (справа)

то-варусную ДС, и в зависимости от преобладания одного из базовых компонентов применяются различные методы лечения.

Когда речь заходит о патологическом строении стопы при косолапости, большое внимание уделяют деформации таранной кости. При осмотре стопы обращает на себя внимание изменение в переднем отделе стопы и шопаровом суставе [33]. Элементы поперечного сустава стопы смещаются медиально, теряют конгруэнтность с таранной костью и противопоставляются суставам приведенной предплюсны (деформация на уровне лисфранкова сустава). Одновременно с этими нарушениями супинация заднего отдела стопы блокирует движения в средних суставах предплюсны. Ось таранно-пяточного сустава ориентируется параллельно сагиттальной плоскости, передняя часть пяточной кости смещается медиально и плантарно за счет растяжения связочного аппарата среднего отдела стопы. Таранно-пяточно-ладьевидный сустав оказывается в положении подвывиха во всех плоскостях с вывихом головки таранной кости и смещением ладьевидной кости медиально и дорсально. Кроме того, таранная кость блокируется в эквинусном положении за счет тугого ахиллова сухожилия. Недаром одной из теорий возникновения косолапости является первичная деформация таранной кости [34]. В норме угол между осью головки и шейки таранной кости составляет 15–20°, а при косолапости 80–90°; наклон головки по отношению в сагиттальной плоскости в норме составляет 25–30°, а при косолапости 45–65°.

Диагностика, особенности походки при косолапости. Диагностику косолапости в настоящее

время осуществляют пренатально (с помощью УЗИ-исследования; достоверность метода около 83%), при рождении для установки клинического диагноза достаточно осмотра и данных рентгенографии. Для более детального осмотра и диагностики суставных взаимоотношений, предоперационного планирования, особенно в случае запущенных форм, применяют артрографию, КТ- или МРТ-методику [33].

При запущенной форме косолапости у детей старшего возраста ортопеды наблюдают грубые нарушения походки за счет значимой деформации, укорочения конечности, снижения или отсутствия функциональных возможностей мышц стопы и голени [35]. Однако данная патология настолько сильно отражается на развитии стопы в целом, что даже после адекватного лечения (консервативного / оперативного) у детей с легкими / умеренными формами походка лишь приближается к нормальной. Датские ученые провели клинический эксперимент с участием 54 детей старше пяти лет после лечения косолапости, которые постоянно посещали спортивные мероприятия и школу реабилитации; у этих детей снижение функциональных возможностей ходьбы было выявлено в среднем на 21% [36]. Значимых различий между односторонним и двусторонним поражением в отношении биомеханики ходьбы не выявлено. В исследованиях других ученых при условии не столь активной реабилитации, без применения специальных систем упражнений данные показатели были снижены в среднем на 40–65% [37]. Снижение функции стопы проявляется уменьшением объема движений в голеностопном суставе и окружающих мышцах, повреждением тканей сухожилий и связок; атрофией

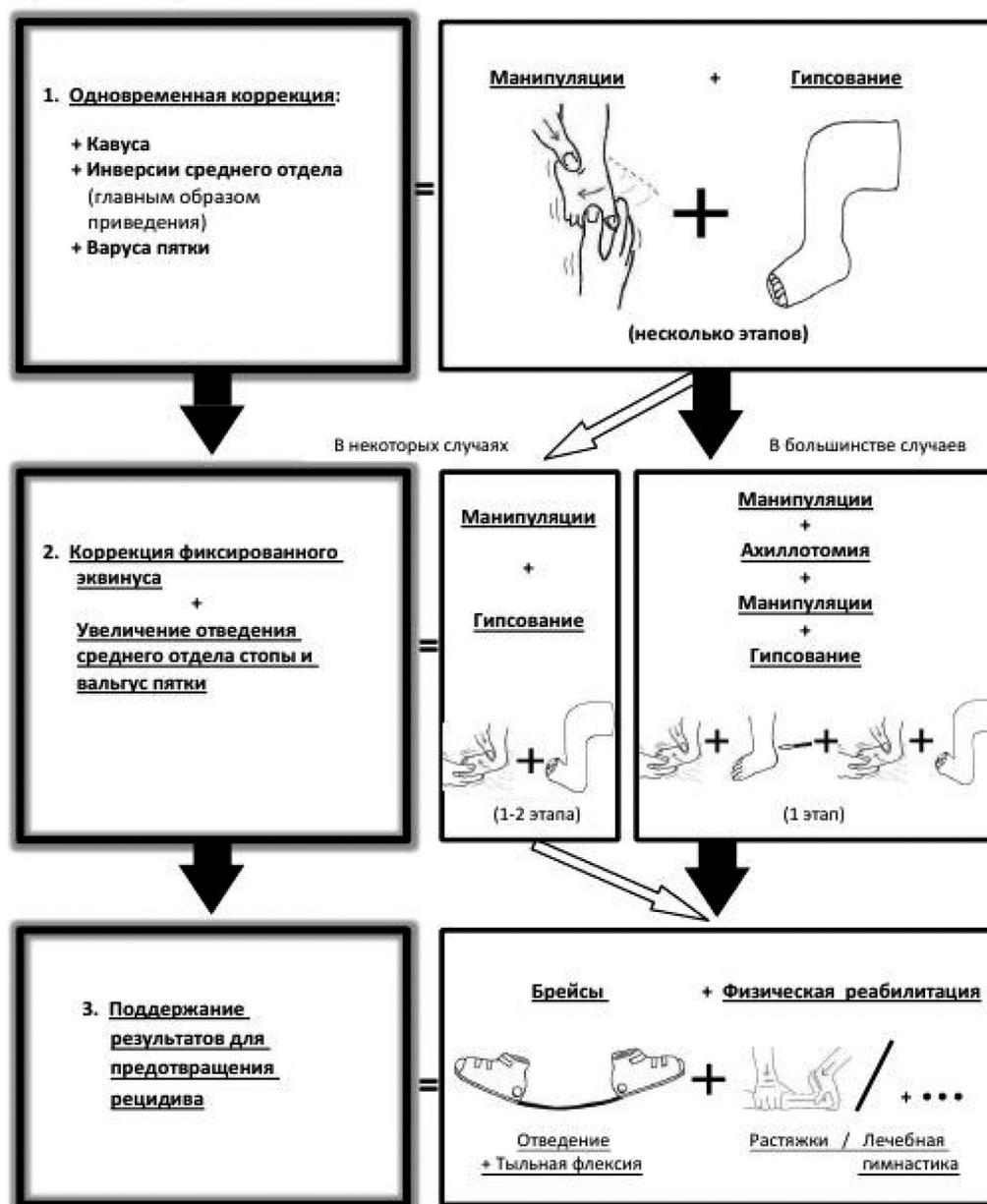


Рис. 2. Этапы коррекции по Ponseti при типичной косолапости

мышц голени на пораженной стороне [35–37]. Многие родители у детей с вылеченной TEV отмечают снижение выносливости при ходьбе на дальние расстояния и при значительных спортивных нагрузках.

Современные методы лечения косолапости. Лечение TEV, даже в настоящее время, представляет сложную задачу, так как существуют разнообразные варианты нарушений анатомии стопы и в патологический процесс вовлекаются различные по происхождению структуры. Получение положительных результатов хирургического лечения успокаивает родителей, и они не приводят детей своевременно на контрольные осмотры с целью получения последующих рекомендаций по соблюдению ортопедического режима, что препятствует полноценному восстановлению локомоторной функциональности стопы. Целью лечения TEV является получение анатомо-функциональной полноценности стопы. Существуют различные мнения и взгляды на методы лечения косолапости: одни клинические ортопеды отдают пред-

почтение консервативным методикам, другие оперативным [32]. Однако в тяжелых случаях удается лишь добиться восстановления опороспособности стопы.

Консервативное лечение косолапости получило широкое распространение и положительно воспринимается врачами и родителями, хорошие результаты, по данным разных авторов, составляют 50–90% [32]. Консервативные методы лечения включают: наложение гипсовых / пластиковых повязок с поэтапной коррекцией деформации; исправление деформации с помощью клейкого пластыря. Данные манипуляции служат для подготовки к хирургическому лечению, позволяют поэтапно исправить ригидную косолапость и корригировать отдельные элементы косолапости.

Консервативное лечение врожденной косолапости необходимо начинать как можно раньше (со 2–3-й недели жизни ребенка) [38]. Оно позволяет сохранить целостность суставных хрящей стопы, создать оптимальные условия для правильного окостенения стопы, особенно таранной кости, сохранить мобиль-

ность суставов. Манипуляция с помощью повязок была предложена еще Гиппократом [39], предложившим корригировать деформацию стопы с дистального отдела до проксимального (коррекция супинации, приведения переднего отдела стопы и эквинуса). В настоящее время концепция сохранилась, но претерпела изменения: все элементы корригируются щадяще и параллельно. Повязки накладываются поэтапно с недельным перерывом в первые 6–8 недель лечения, затем с двухнедельным перерывом. Количество повязок индивидуально определяется ортопедом и зависит от эффекта и сохранения полноценного локального кровообращения [38]. Наложение гипсовых повязок в разных странах проводят по разным методикам: модификации метода Kite (США); метод Имхойзера (Германия), метод Зацепина (Россия) [38]. Однако в настоящее время «золотым стандартом» в консервативном лечении косолапости признан метод Ponseti, эффективность которого, по данным самого автора, доходит до 98%, что подтверждают ряд других ортопедов [10].

Метод Ponseti. В 1950 г. ортопед Игнасио Понсети разработал метод поэтапного лечения плосковальгусной деформации стопы (англ. TEV) различной формы [40, 41]. Однако общедоступность метод получил лишь в 1990-е гг., когда врач опубликовал первые положительные результаты. С тех пор методика широко распространилась по миру и приобрела особую популярность в последние годы. Однако в таких странах, как Россия и Китай, метод Ponseti не очень широко используется [42]. Основные манипуляции метода Ponseti при типичной косолапости представлены на рис. 2, однако врач разработал варианты манипуляции и для лечения других форм. Таким образом, проводится поэтапная коррекция всех элементов косолапости. В дальнейшем поэтапно накладываются повязки с целью коррекции кавуса, инверсии среднего отдела стопы и варуса пятки; на заключительном этапе проводится коррекция эквинуса голеностопного сустава и стопы, а также выведение пяточной кости в вальгусное положение. Завершающим этапом служат подкожная ахиллотомия и профилактика рецидива в виде ношения специальных брейсов.

Целью хирургического лечения является одноэтапная и перманентная коррекция всех элементов TEV [43]. Показания к ХЛ зависят от возраста пациента, степени деформации и ригидности стопы. Существуют различные мнения о сроках проведения хирургического лечения: одни авторы рекомендуют проводить лечение уже в возрасте 3–6 мес., другие из-за незрелости и малых размеров элементов стопы считают, что операцию следует проводить в более поздние сроки [17].

Хирургические манипуляции подразделяют на три категории: операции на мягких тканях; на костях стопы; комбинированные вмешательства на мягких тканях и костях. Операции на мягких тканях, которые используются довольно широко, предполагают релиз, удлинение или транспозицию сухожилий, связок и капсул суставов. Самый распространенный способ — релиз заднего отдела стопы (удлинение ахиллова сухожилия, задняя капсулотомия голеностопного и подтаранного суставов, рассечение пяточно-малоберцовой и задней таранно-малоберцовой связок) [44]. Комплексный релиз мягких тканей при TEV включает в себя заднемедиальный релиз Турсо, циркулярный релиз, транспозицию сухожилий [45].

У детей с нарушением роста таранной и плюсневых костей используют комбинированные методы релиза и остеотомий [44]. У детей 5–8 лет рекомендуют к применению комбинацию релиза и процедуры Lichtblau (резекцию дистальной части пяточной кости), у детей старше 9 лет применяют резекцию и артродез пяточно-кубовидного сустава, комбинацию релиза мягких тканей с клиновидной остеотомией пяточной кости [43]. Хирургические вмешательства на отдельных костях стопы выполняются достаточно редко, так как сопровождаются осложнениями в виде нарушения роста стопы, что опасно в детском возрасте. В возрасте старше 10–12 лет при ригидности стопы применяют методики резекции, реконструкции таранной кости, тройного артродеза, а также проводится остеотомия костей среднего отдела стопы и пяточной кости по методу Dwyers, медиальная ротационная остеотомия большеберцовой кости и резекция таранной кости [44]. Таким образом, лечение косолапости у детей остается до настоящего времени актуальной проблемой детской ортопедии.

Авторский вклад: написание статьи — М. Х. Тимаев, А. В. Сертакова, С. А. Куркин, С. А. Рубашкин, Е. А. Анисимова, Д. И. Анисимов; утверждение рукописи для публикации — С. А. Куркин, Е. А. Анисимова.

References (Литература)

1. Korzh NA, Yaremenko DA. Structurally functional features of foot as body of a support and movement. *Orthopedics, traumatology and prosthetics* 2003; 3: 36–41. Russian (Корж Н. А., Яременко Д. А. Структурно-функциональные особенности стопы как органа опоры и передвижения. *Ортопедия, травматология и протезирование* 2003; 3: 36–41).
2. Shchekin OV, Shchekin AO. Conservative treatment congenital flat valgus deformations of feet at children. *Zaporizhia medical magazine* 2011; 13 (1): 33–36. Russian (Щекин О. В., Щекин А. О. Консервативное лечение врожденной плосковальгусной деформации стоп у детей. *Запорожский медицинский журнал* 2011; 13 (1): 33–36.)
3. Jackson JF, Stricker SJ. Review of Common Congenital Foot Deformities. *International Pediatrics* 2003; 18 (3): 128–134.
4. Bor N, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti treatment for idiopathic clubfoot: minimum 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467 (5): 1263–1270.
5. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop* 2010; 4 (2): 107–121.
6. Kothari A, Stebbins J, Zavatsky A-B, Theologis T. Health-related quality of life in children with flexible flatfeet: a cross-sectional study. *J Child Orthop* 2014; 8: 489–496.
7. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, et al. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop Br* 1995; 4: 129–136.
8. Flynn JM, Donohoe M, Machenzie WG. An independent assessment of two clubfoot-classification systems. *J Pediatr Orthop* 1998; 18: 323–327.
9. Ponseti IV. *Congenital clubfoot: fundamentals of treatment*. Oxford: Oxford University Press; 1996.
10. Dobbs MB, Gurnett CA. Update on clubfoot: etiology and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 46 (5): 1146–1153.
11. Stewart SF. Club-foot: its incidence, cause, and treatment; an anatomical-physiological study. *J Bone Joint Surg Amer* 1951; 33 (3): 577–590.
12. Wynne-Davies R. Family studies and the cause of congenital club foot. *Talipes equinovarus, talipes calcaneovalgus and metatarsus varus*. *J Bone Joint Surg Br* 1964; 46 (3): 445–463.
13. Barker SL, Macnicol MF. Seasonal distribution of idiopathic congenital talipes equinovarus in Scotland. *J Pediatr Orthop Br* 2002; 11 (2): 129–133.
14. Tachdjian MO. *The Child Foot*. Philadelphia: W. B. Saunders 1985; 2 (1): 139–239.
15. Attenborough CG. Early Posterior Soft Tissue Release in Severe Congenital Talipes Equinovarus. *Clin Orthop* 1972; 84: 71.

16. Turco VJ, Spinella AJ. Current Management of Clubfoot in Instructional Course Lecture of the American Academy of Orthopedic Surgeon. St. Louis CV Mosby 1982; 3 (1): 218–234.
17. Nordin S, Aidura M, Razak S, Faisham WI. Controversies in congenital clubfoot: literature review. Malaysian Journal of Medical Sciences 2002; 9 (1): 34–40.
18. Bohm M. The embriologic origin of club-foot. J Bone Joint Surg Amer 1929; 11 (2): 229–259.
19. Robertson WW, Jr., Corbett D. Congenital clubfoot. month of conception. Clin Orthop Relat Res 1997; 338: 14–18.
20. Hootnick DR, Levinsohn EM, Crider RJ, Packard DS. Congenital arterial malformations associated with clubfoot: A report of two cases. Clin Orthop Relat Res 1982; 167: 160–163.
21. Edmonds EW, Frick SL. The drop to sign: an indicator of neurologic impairment in congenital clubfoot. Clin Orthop Relat Res 2009; 467 (5): 1238–1242.
22. Wiley AM. Clubfoot. An Anatomical and Experimental Study of Muscle Growth. J Bone Joint Surg 1959; 41B: 821.
23. Bleck EE. Annotation of Clubfoot. Develop. Med. Child Neurol. 1993; 35: 927–930.
24. Wang LL et al. HOXD13 may play a role in idiopathic congenital clubfoot by regulating the expression of FHL1. Cytogenet Genome Res 2008; 121 (3-4): 189–195.
25. Poon R, Li C, Alman BA. Beta-catenin mediates soft tissue contracture in clubfoot. Clin Orthop Relat Res 2009; 467 (5): 1180–1188.
26. Kruse LM, Dobbs MB, Gurnett CA. Polygenic threshold model with sex dimorphism in clubfoot inheritance: the Carter effect. J Bone Joint Surg Amer 2008; 90 (12): 2688–2694.
27. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital club foot: the results of treatment. J Bone Joint Surg Amer 1963; 45-A: 261–344.
28. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. J Bone Joint Surg Br 2002; 84-B: 1020–1024. Available at: <http://www.researchgate.net/publication/11099915>
29. Harold AJ, Walker CJ. Treatment and prognosis in congenital clubfoot. J Bone Joint Surg B. 1983; 65-B: 8–11.
30. Catterall A. A method of assessment of the clubfoot deformity. Clin Orthop 1991; 264: 48–53.
31. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop Br 1995; 4: 129–136.
32. Pirani S, Maddumba E, Mathias R, et al. Towards effective Ponseti clubfoot care: the Uganda Sustainable Clubfoot Care Project. Clinical Orthopaedics and Related Research 2009; 467: 1154–1163.
33. Stabile RJ, Giorgini RJ. A Review of Talipes Equinovarus. Podiatry management 2009; 3: 167–178.
34. Romyantseva GN, Stories LV, Murga VV, et al. Congenital clubfoot at children (the review of literature). Upper Volga Medical Magazine 2012; 10 (4): 28–32. Russian (Румянцева Г.Н., Рассказов Л.В., Мурга В.В. и др. Врожденная косолапость у детей (обзор литературы). Верхневолжский медицинский журнал 2012; 10 (4): 28–32.)
35. Karol LA, Jeans K, Hawary R. Gait analysis after initial non operative treatment for clubfeet: intermediate term follow up at age 5. Clin Orthop Relat Res 2009; 467: 1206–1213.
36. Lohle-Akkersdijka JJ, Rameckers EA, Andriess H, et al. Walking capacity of children with clubfeet in primary school: something to worry about? J Pediatr Orthop Br 2015; 24 (1): 18–23.
37. Kenmoku T, Kamegaya M, Saisu T, et al. Athletic ability of school-age children after satisfactory treatment of congenital clubfoot. J Pediatr Orthop 2013; 33: 321–325.
38. Klychkova IYu, Kenis VM, Stepanova YuA. Conservative treatment of a congenital talipes: analysis of results and prospect. Traumatology and orthopedics of Russia 2011. 3 (61): 45–49. Russian (Клычкова И.Ю., Кенис В.М., Степанова Ю.А. Консервативное лечение врожденной косолапости: анализ результатов и перспективы. Травматология и ортопедия России 2011; 3 (61): 45–49.
39. Turco VJ. Clubfoot. New York: Churchill Livingstone, 1981.
40. Bensahel H, Bienayme B, Jehanno P. History of the functional method for conservative treatment of clubfoot. J Child Orthop 2007; 1 (3): 175–176.
41. Setersdal C, Fevang JM, Fosse L, Engeseter LB. Good results with the Ponseti method: a multicenter study of 162 clubfeet followed for 2–5 years. Acta Orthop 2012; 83: 288–293.
42. Shabtai L, Specht SC, Herzenberg JE. Worldwide spread of the Ponseti method for clubfoot. World J Orthop 2014; 18 (5): 585590.
43. Stapleton JJ, DiDomenico LA, Zgonis T. Corrective midfoot osteotomies. Clin Podiatr Med Surg 2008; 25 (4): 681–690.
44. Beaty JH. Congenital clubfoot (talipes equinovarus). In: Canale ST, ed. Campbell's operative orthopedics. Mosby: Philadelphia, 2003; p. 988–1006.
45. Anand A, Sala DA. Clubfoot: Etiology and treatment. Indian J Orthopedics 2008; 42 (1): 22–28.

УДК 616.7:616–071:616.728.2–001.6

Оригинальная статья

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ КОКСАРТРОЗОМ IV ТИПА (CROWE) ДО И ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ

К. С. Юсупов — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук; **Ю. А. Барабаш** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, главный научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук; **Н. Н. Павленко** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук; **Н. А. Ромакина** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **Е. А. Анисимова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры анатомии человека, профессор, доктор медицинских наук; **А. С. Летов** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук; **А. В. Сертакова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **Д. И. Анисимов** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук.

BIOMECHANICAL CRITERIA OF ORTHOPEDIC STATUS OF PATIENTS WITH DYSPLASTIC COXARTHROSIS (CROWE) IV BEFORE AND AFTER TREATMENT

K. S. Yusupov — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Candidate of Medical Science; **Yu. A. Barabash** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Innovative Projects in Traumatology and Orthopedics, Chief Research Assistant, Doctor of Medical Science; **N. N. Pavlenko** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Department of Innovative Projects in Trau-