

## ВРОЖДЕННАЯ КОСОЛАПОСТЬ У ДЕТЕЙ: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ

<sup>1</sup>Шамик В.Б., <sup>2</sup>Малыхин А.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России», Ростов-на-Дону, e-mail: prof.shamik@gmail.com;

<sup>2</sup>ГБУ РО «Областная детская клиническая больница», Ростов-на-Дону, e-mail: axelll07@mail.ru

---

Цель научной работы - на основании данных современной литературы определить основные проблемы в диагностике и лечении врожденной косолапости. Проведен поиск статей в базах данных Pubmed, eLibrary, Google Scholar, ГЦНМБ по ключевым словам: врожденная косолапость (idiopathic clubfoot), диагностика косолапости (diagnosis of clubfoot), лечение косолапости (clubfoot treatment), рецидивы косолапости (clubfoot recurrence), ахиллотомия (Achilles tenotomy). Поиск осуществлялся среди русскоязычной и англоязычной литературы. Более 70% проанализированных источников опубликованы после 2014 года. Используемые источники старше 10 лет содержат важную информацию, необходимую для полноценного представления об изучаемой проблеме. Представлены современные данные о статистике и этиопатогенезе врожденной косолапости. Затронуты основные моменты патологической анатомии стопы при врожденной косолапости. Проведен анализ результатов диагностики, описаны различные классификации косолапости. Обозначены основные проблемы лечения. Сохраняется высокая частота неудовлетворительных результатов лечения. Многие вопросы диагностики и лечения косолапости остаются дискуссионными. На основании результатов проведенного анализа отечественной и зарубежной литературы определены основные проблемы диагностики и лечения врожденной косолапости. По мнению авторов, необходима разработка классификации с применением дополнительных методов исследования, что позволит выбрать оптимальную тактику лечения с персонализированным подходом.

---

Ключевые слова: косолапость, этиопатогенез, классификация, диагностика, лечение.

## CONGENITAL CLUBFOOT IN CHILDREN: ETIOPATHOGENESIS, CLASSIFICATION, DIAGNOSIS, TREATMENT

<sup>1</sup>Shamik V.B. <sup>2</sup>Malykhin A.A.

<sup>1</sup>FGBOU VO "Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation", Rostov-on-Don, e-mail: e-mail: prof.shamik@gmail.com;

<sup>2</sup>GBU RO "Regional Children's Clinical Hospital", Rostov-on-Don

---

Aim of the scientific work is to determine the main problems in the diagnosis and treatment of congenital clubfoot based on the data of modern literature. A search of articles in the Pubmed, eLibrary, Google Scholar, State Central Medical Library databases was conducted using the following keywords: congenital clubfoot (idiopathic clubfoot), diagnosis of clubfoot, clubfoot treatment, clubfoot recurrence, Achilles tenotomy. The search was carried out among Russian-language and English-language literature. More than 70% of the analyzed sources were published after 2014. The sources used are older than 10 years and contain important information necessary for a complete understanding of the problem being studied. The article presents modern data on the statistics and etiopathogenesis of congenital clubfoot. The main points of the pathological anatomy of the foot in congenital clubfoot are touched upon. The analysis of the diagnostic results is carried out, various classifications of clubfoot are described. The main problems of treatment are outlined. The frequency of unsatisfactory treatment results remains high. Many issues of diagnostics and treatment of clubfoot remain controversial. Based on the results of the analysis of domestic and foreign literature, the main problems of diagnostics and treatment of congenital clubfoot are determined. According to the authors, it is necessary to develop a classification using additional research methods, which will allow choosing the optimal treatment tactics with a personalized approach.

---

Keywords: clubfoot, etiopathogenesis, classification, diagnosis, treatment.

**Введение.** Врожденная косолапость – сложный порок развития, при котором деформация стопы носит характер проявления патологии нервной, сосудистой, связочно-сухожильной и костной систем нижней конечности. Врожденная косолапость известна человечеству еще со времен древних египтян. Так, достоверно известно, что данной

патологией страдал фараон Египта Сиптах из XIX династии. В последующем еще немало известных всему миру людей имели этот порок развития. Среди них Вальтер Скотт и лорд Байрон. Впервые ввел понятие косолапости Гиппократ в 400 г. до н.э. Он же впервые ввел принцип как можно раннего начала лечения, актуальный и в наше время [1-3]. Несмотря на многовековой путь, который прошло мировое медицинское сообщество в изучении косолапости, не на все вопросы в области этиологии, диагностики и лечения получены ответы.

**Цель исследования** - на основании данных современной литературы определить основные проблемы в диагностике и лечении косолапости.

**Материалы и методы исследования.** Проведен поиск статей в базах данных Pubmed, eLibrary, Google Scholar, ГЦНМБ по ключевым словам: врожденная косолапость (idiopathic clubfoot), диагностика косолапости (diagnosis of clubfoot), лечение косолапости (clubfoot treatment), рецидивы косолапости (clubfoot recurrence), ахиллотомия (Achilles tenotomy). Поиск осуществлялся среди русскоязычной и англоязычной литературы. Исследование проводилось согласно современным рекомендациям для выполнения систематического обзора [4]. Приоритет для включения в исследование отдавался научным трудам, опубликованным за последние 10 лет. Изучение более ранних публикаций проводилось только при отсутствии альтернативы среди современных научных работ. Использованные научные материалы, изданные более 10 лет назад, содержат информацию, необходимую для полноценного представления об изучаемой проблеме. Более 70% проанализированных источников опубликованы не ранее 2014 года. В данный обзор вошли 46 источников, отвечающих критериям поиска. В обзор не включены исследования, описывающие клинические случаи.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На основании анализа литературы можно сделать выводы, что косолапость по-прежнему является достаточно распространенной патологией. Этиопатогенез косолапости остается недостаточно изученным. Диагностика косолапости остается наиболее дискуссионным вопросом на данный момент. Для определения степени тяжести косолапости в основном используются балльные шкалы на основании субъективных критериев, которые в свою очередь не влияют на тактику лечения. Несмотря на широкое распространение метода Понсети по всему миру, результаты лечения не всегда соответствуют ожиданиям. Продолжаются поиски новых методов лечения. Процент рецидивов при лечении косолапости остается достаточно высоким. Отсутствует единый алгоритм по лечению рецидивирующей косолапости.

**Эпидемиология.** Согласно современной статистике, косолапость занимает одно из ведущих мест среди пороков развития опорно-двигательного аппарата и является самым частым среди всех пороков развития стопы [5-7]. Рождаемость детей с врожденной косолапостью, по данным научных источников, составляет 0,05-0,2% [8]. Частота заболевания

варьируется также в зависимости от этнической принадлежности, встречается реже у азиатов (0,5 : 1000 новорожденных) и чаще у полинезийцев и маори Новой Зеландии (от 6 : 1000 до 7 : 1000) [9]. У мальчиков данная патология встречается вдвое чаще, чем у девочек. Двусторонняя косолапость диагностируется в 1,5-2 раза чаще односторонней, при односторонней патологии чаще поражается правая нижняя конечность [10]. Такой широкий диапазон встречаемости косолапости, безусловно, свидетельствует о генетической составляющей в этиопатогенезе данной патологии.

**Этиология и патогенез.** Несмотря на множество исследований, проведенных по изучению этиологии косолапости, сохраняется много теорий возникновения и развития заболевания. Но ни одна из них на данный момент не является самодостаточной [11]. Возникновение столь тяжелой врожденной деформации связывают с воздействием экзогенных и эндогенных факторов. В настоящее время в зависимости от вида фактора можно выделить несколько наиболее популярных теорий возникновения деформации. Это механическая, нейромышечная и генетическая теории. С точки зрения приверженцев механической теории, причиной деформации стоп являются чрезмерное давление стенок матки или недостаточное количество околоплодных вод, что приводит к недоразвитию мягких тканей нижней конечности. Некоторые исследователи по-прежнему придерживаются мнения, что косолапость является результатом нервно-мышечного дефекта. Сторонники генетической теории считают, что косолапость – это гетерогенное нарушение с полигенетической природой, объясняющей наследственную модель [7; 11; 12].

Существует также теория, в основе которой лежит первичная аномалия соединительной ткани, ответственная за развитие косолапости [12; 13]. Все больше появляется публикаций, сообщающих о наличии сосудистых аномалий в нижней конечности при косолапости. По мнению авторов публикаций, сосудистые аномалии играют немаловажную роль в патогенезе данной патологии и, как следствие, в планировании лечения [7; 11; 14]. Все авторы изученных нами научных источников заявляют о необходимости дальнейшего изучения вопроса этиологии врожденной косолапости.

**Классификация.** Цель классификации – выбор тактики лечения и прогнозирование результата. Общепринятой классификации косолапости в настоящий момент не существует. Более того, некоторые из них слишком сложны для практического использования.

С точки зрения патогенеза, по мнению авторов статьи, наиболее информативная классификация представлена Волковым С.Е. (1997 г.) [15, с. 309] и включает следующие нозологические формы:

1. Типичная врожденная косолапость – идиопатический эмбриональный порок развития нижней конечности.

2. Позиционная врожденная косолапость.

3. Вторичная врожденная косолапость, включающая следующие формы:

а) неврогенная косолапость вследствие перинатального повреждения ЦНС;

б) миелодиспластическая деформация (возникает вследствие мышечной дистонии у детей с дизрафическим статусом);

в) косолапость вследствие врожденного поражения периферического нервно-мышечного аппарата нижней конечности (врожденные поражения малоберцового нерва, амниотические перетяжки и др.).

4. Артрогрипотическая эквиноварусная деформация стоп (артрогрипотическая косолапость).

Наиболее популярны среди ортопедов методы определения степени деформации по балльным шкалам. Среди них чаще всего используются на практике шкала Pirani и шкала Dimeglio [16]. Они основаны на клинических данных и используются для определения степени тяжести и контроля устранения деформации в процессе лечения.

Шкала Пирани основана на 6 критериях:

- наличие задней складки на голеностопном суставе;
- «пустота» в пяточной области;
- ригидный эквинус;
- наличие медиальной складки;
- отсутствие покрытия головки таранной кости с наружной стороны;
- закругление наружного края стопы.

Клинические признаки стопы с косолапостью сравниваются с нормальной стопой. Первые три признака характеризуют заднюю контрактуру стопы (HFS-hindfoot score), последующие три признака – медиальную контрактуру стопы (MS-midfoot score). Каждый признак оценивается в 0; 0,5 или 1 балл. Важно отметить, что оценка баллов производится в положении максимальной коррекции. Сумма баллов MS и HFS обозначается автором как TS (total score). Чем больше баллов набирается по шкале, тем, соответственно, тяжелее деформация [17, с. 14-17].

Оценка по шкале Dimeglio включает анализ 4 основных углов, характеризующих положение в стопы в различных плоскостях: эквинус стопы, варус пятки, внутренняя ротация стопы относительно передней поверхности коленного сустава, приведение переднего отдела стопы. В зависимости от возможности коррекции компонентов деформации начисляется от 1 до 4 баллов. Также добавляется по 1 баллу за наличие дополнительных признаков. К ним относятся: глубокая надпяточная складка, выраженная гипотрофия мышц нижней конечности, значительно выраженный кавус стопы, глубокая поперечная подошвенная складка. В

результате легкая степень деформации считается 5 и менее баллов, средняя степень – 5-9 баллов и тяжелая степень – 10-14 баллов. Очень тяжелая степень косолапости определяется при наличии от 15 до 20 баллов [18]. Все описанные авторами статьи классификации основываются на субъективных критериях, что, безусловно, негативно сказывается на точности установления степени деформации.

**Патологическая анатомия.** К настоящему времени, в результате многочисленных анатомических исследований, патологическая анатомия нижней конечности при косолапости изучена практически полностью. Однако среди ортопедов по-прежнему активно идут дискуссии о том, что происходит первично – изменения костных структур стопы с последующей адаптацией мягких тканей, или наоборот [11].

У пациентов с врожденной косолапостью определяется неправильное положение костей предплюсны, изменение их формы, атрофия икроножной мышцы, укорочение голени, нарушены взаимоотношения в суставах предплюсны [19]. При косолапости икроножный комплекс, передняя большеберцовая мышца, задняя большеберцовая мышца и длинный сгибатель пальца, по-видимому, оказывают чрезмерное натяжение [20]. Мышцы стопы меньше и короче. Вблизи дистального конца икроножной мышцы больше богатой коллагеном соединительной ткани, а волокна этой соединительной ткани обычно простираются в глубокую фасцию и ахиллово сухожилие. На пораженной конечности связки на медиальной и задней сторонах суставов предплюсны и голеностопного сустава толще и менее эластичные [7].

**Диагностика.** Наиболее дискуссионным разделом в диагностике косолапости на данный момент является использование инструментальных методов исследования. Большинство авторов признают несостоятельность Rg-графии при диагностике косолапости. Однако часть авторов по-прежнему считают ее неотъемлемой частью диагностического алгоритма [21-23]. Предложено множество методик рентгенологического исследования с выполнением рентгенограмм в прямой, боковой, косой проекции, в среднем положении, в положении тыльной флексии стопы и максимально возможной коррекции [15; 24]. Увы, ни одна из разработанных методик не является общепризнанной. Рекомендуется выполнение рентгенограмм пациентам не младше 3-4 мес. для получения более достоверных данных [21, с. 10-12].

Все большую популярность среди детских ортопедов в последние годы набирает применение УЗИ при диагностике косолапости [25; 26].

При выполнении УЗИ определяются следующие показатели: расстояние между медиальной лодыжкой и ладьевидной костью, расположение и ориентация ладьевидной кости по отношению к таранной кости, толщина мягких тканей по медиальной поверхности, длина

таранной кости, пяточно-кубовидное расстояние, регенерация ахиллова сухожилия после ахиллотомии [25; 27]. Тем не менее в доступной литературе авторами не обнаружено ни одной публикации с объективными критериями определения степени тяжести косолапости и выбора тактики лечения, основанными на данных, полученных при УЗИ пораженной конечности.

К настоящему времени СКТ в диагностике косолапости широко не используется. Авторы научных работ не рассматривают данный метод диагностики как основной, а рассматривают его использование лишь в тяжелых случаях, у детей с завершенным процессом окостенения для более детального предоперационного планирования или как метод контроля [28].

Согласно данным литературы, МРТ на практике также редко применяется в диагностике косолапости и зачастую используется лишь в научных работах. При проведении МРТ пораженной конечности определяется: гипотрофия мышц голени, уменьшение объема мягких тканей всей нижней конечности, укорочение мышечно-сухожильного аппарата голени в большей степени за счет мышечной части, уменьшение объема хрящевой ткани и ядер окостенения в таранной и пяточной костях [29; 30]. Опубликованных стандартизированных критериев МРТ-диагностики косолапости нами не найдено.

Ряд авторов рекомендуют использовать в диагностическом комплексе косолапости методы, позволяющие оценить сократительную способность мышц нижних конечностей и проведения импульса по периферическим нервам нижних конечностей. Полученные данные помогут определить степень неврологической составляющей в патогенезе деформации и необходимость использования дополнительных компонентов в схеме комплексного лечения [31; 32].

**Лечение.** В настоящее время используются различные методики лечения врожденной косолапости [24; 33]. Целью лечения является наиболее раннее и полное исправление деформации, максимальное восстановление нормальной анатомии и функции с сохранением достигнутой коррекции до окончания активного роста ребенка [11]. К сожалению, ни один из используемых в настоящее время методов лечения не позволяет в 100% случаев достигнуть поставленных задач [34; 35]. К настоящему времени большинство авторов склоняется к наиболее широкому применению консервативного лечения и минимизации хирургического [36; 37]. Из используемых в настоящее время методик консервативного лечения наиболее популярны лечение по способу Понсети и французский метод [6; 38]. Так называемый французский метод (Bensahel / Dimeglio) включает в себя ежедневные корригирующие ручные манипуляции и временную иммобилизацию. Также данная методика подразумевает использование фиксирующих устройств на время сна. В большинстве случаев улучшение наступает в течение первых трех месяцев лечения. Манипуляции выполняются до начала хождения ребенка. Согласно опубликованным данным, неудовлетворительные результаты

лечения составляют до 20% случаев [39].

Широкое внедрение в последние годы в мире и у нас в стране получил способ лечения косолапости по методу Понсети [40; 41].

Метод основан на утверждении, что основной деформацией являются изменения таранной кости и медиальное смещение ладьевидной. По ходу лечения все элементы деформации корректируются, когда стопа поворачивается вокруг головки таранной кости. Лечение необходимо начинать с первой недели жизни ребенка. Смена повязок производится каждые пять-семь дней. Как правило, достаточно 6-8 смен повязок для коррекции приведения переднего отдела стопы и устранения варусного положения пятки. Затем выполняется подкожно ахиллотомия для устранения эквинуса с последующей иммобилизацией гипсовой повязкой. Достигнутая коррекция стопы поддерживается фиксацией в брейсах [17].

К сожалению, активное использование данной методики не привело к решению проблемы лечения косолапости. Даже сторонники данного метода в своих публикациях указывают на наличие неудовлетворительных результатов лечения [5; 41].

Существует «Гибридный метод», объединяющий две вышеописанные методики. Гипсовые повязки накладываются в соответствии с правилами метода Понсети и меняются еженедельно, при этом манипуляции выполняются при каждой смене гипсовых повязок в соответствии с принципами французского метода. В возрасте от 2 до 3 месяцев выполняется тенотомия ахиллова сухожилия под общим наркозом, если сохраняется один или несколько из следующих признаков: эквинус, пустая пятка, задняя складка, отсутствие нормализации расположения между таранной костью и пяточной костью на передне-задней и боковой рентгенограммах стопы. После ахиллотомии накладывается гипсовая повязка. На этой стадии лечения гипсовые повязки меняют каждые две недели и манипуляции выполняются при каждой смене гипса. Затем используются брейсы. На данном этапе манипуляции выполняются 3-5 раз в неделю и продолжаются до тех пор, пока ребенок не начнет ходить, затем от одного до двух раз в неделю до достижения 4-летнего возраста [18]. Авторы методики публикуют хорошие результаты, однако широкого распространения этот способ лечения не получил.

Также есть сообщения об использовании ботулотоксина в лечении косолапости с комбинацией с этапным гипсованием. Авторы данной методики утверждают об эффективности применения ботулинического токсина А (ВТХ-А) в комплексном лечении косолапости [42]. В других же исследованиях эффективность применения ботулотоксина ставится под сомнение [37; 43].

Неэффективность консервативного лечения косолапости является показанием к оперативному лечению. Неэффективным признается лечение при сохранении или рецидиве любого из компонентов деформации. В настоящее время применяется большое количество

оперативных способов лечения [13; 41]. Хирургическое лечение условно можно разделить на 3 группы: 1. Вмешательства на мягко-тканых структурах нижней конечности с последующей иммобилизацией или остеосинтезом; 2. Хирургическая коррекция деформации на костях в сочетании с остеосинтезом, в том числе в аппарате внешней фиксации; 3. Различные варианты комбинаций.

При различных вариантах тенолигаментокапсулотомии в той или иной последовательности и комбинациях выполняются следующие манипуляции: рассечение подошвенного апоневроза; рассечение капсульно-связочного аппарата голеностопного, подтаранного, таранно-ладьевидного, ладьевидно-клиновидного, плюсне-клиновидного суставов; рассечение или удлинение мышцы, отводящей первый палец стопы; удлинение передней и задней большеберцовых мышц, общего сгибателя пальцев и длинного сгибателя первого пальца; транспозиция передней большеберцовой мышцы на тыльную поверхность стопы; удлинение ахиллова сухожилия. Стопа в послеоперационном периоде фиксируется в положении коррекции гипсовыми повязками или с дополнительной фиксацией металлоконструкциями [44; 45].

Большинство авторов рекомендуют применять методики оперативного лечения с воздействием на костный аппарат лишь при некорригированной или рецидивирующей косолапости у детей старшего возраста. Методики оперативного лечения с применением хирургической коррекции костей стопы включают в себя: резекцию, различные виды остеотомии клиновидных костей, корригирующие остеотомии 1 плюсневой, таранной, пяточной кости, остеотомии берцовых костей. Трехсуставной артродез рассматривается как исключаящий способ лечения пациентов не младше 12 лет [44; 46; 47]. При всем многообразии предложенных методик ни одна из них не отвечает всем требованиям ортопедов при оперативном лечении косолапости для достижения требуемого результата, и в настоящее время частота рецидивов оперативного лечения составляет до 64% [34]. Следует отметить зависимость в выборе способа оперативного лечения от возраста пациента и типа деформации. Все авторы отмечают необходимость получения максимального результата минимальной хирургической агрессией. Однако четких критериев выбора хирургического вмешательства при тяжелой и рецидивирующей косолапости не разработано.

**Заключение.** Таким образом, несмотря на более чем 2000-летний опыт в диагностике и лечении косолапости, не на все вопросы есть однозначные ответы. Метод, предложенный И. Понсети, стал «золотым стандартом» в лечении косолапости. Однако это не привело к абсолютному решению проблемы. По мнению авторов статьи, представляется актуальным определение степени деформации на основании не только клинических данных. Необходима разработка классификации с применением дополнительных методов исследования, что

позволит выбрать оптимальную тактику лечения с персонализированным подходом.

### Список литературы

1. Dobbs M.B., Morcuende J.A., Gurnett C.A., Ponseti I.V. Treatment of idiopathic clubfoot: an historical review // Iowa Orthop J. 2000. Vol. 20. P. 59-64.
2. Rieger M.A., Dobbs M.B. Clubfoot, Clinics in Podiatric // Medicine and Surgery. 2022. Vol. 39. Issue 1. P. 1-14. DOI: 10.1016/j.cpm.2021.08.006.
3. Strach E.H. Club-foot through the centuries // Prog. Pediatr. Surg. 1986. Vol. 20. P. 215-237. DOI: 10.1007/978-3-642-70825-1\_16.
4. Белобородов В.А., Воробьев В.А., Семинский И.Ж. Порядок выполнения систематического обзора и мета-анализа по протоколу PRISMA // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. 2023. № 12. С. 5-9.
5. Деревянко Д.В., Трофимова С.И. Ошибки и осложнения при этапной коррекции косолапости по методу Понсети (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2024. Т. 12. № 2. С.247-258.
6. Cady R., Hennessey T.A., Schwend R.M. Diagnosis and Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot // Pediatrics. 2022. Vol. 149(2). DOI: 10.1542/peds.2021-055555.
7. Mustari M.N., Faruk M., Bausat A., Fikry A. Congenital talipes equinovarus: A literature review // Ann Med Surg (Lond). 2022. Vol. 81. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.104394.
8. Smythe T., Kuper H., Macleod D., Foster A., Lavy C. Birth prevalence of congenital talipes equinovarus in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis // Trop. Med. Int. Health. 2017. Vol. 22(3). P. 269-285.
9. Stephanie M. Clubfoot (Talipes Equinovarus) // Obstetric Imaging: Fetal Diagnosis and Care, Second Edition. Copyright © 2018 by Elsevier, Inc. P. 308-310.
10. Клычкова И.Ю., Конюхов М.П., Лапкин Ю.А. Врожденная косолапость. Классификации, этиология, патогенез, эволюция методов лечения (Литературный обзор) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2. №3. С.53-63.
11. Nordin S., Aidura M., Razak S., Faisham W. Controversies in congenital clubfoot: literature review // Malays J. Med. Sci. 2002. Vol. 9(1). P. 34-40.
12. Miedzybrodzka Z. Congenital talipes equinovarus (clubfoot): a disorder of the foot but not the hand // J Anat. 2003. Vol. 202(1). P. 37-42. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2003.00147.x.
13. Бродко В.Г., Соколовский О.А., Бродко Г.А. Врожденная косолапость: обзор проблемы // Медицинские новости. 2014. №4. С.12-15.
14. Merrill L.J., Gurnett C.A., Siegel M., Sonavane S., Dobbs M.B. Vascular abnormalities correlate

with decreased soft tissue Vol.s in idiopathic clubfoot // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011. Vol. 469(5). P. 1442-9. DOI: 10.1007/s11999-010-1657-1.

15. Травматология и ортопедия / Руководство для врачей: в 3 томах. Т. 3 / Под ред. Ю.Г. Шапошникова. М.: Медицина, 1997. 624 с.

16. Pavone V., Vescio A., Culmone A., Caldaci A., Rosa P., Costarella L., Testa G. Interobserver Reliability of Pirani and Dimeglio Scores in the Clinical Evaluation of Idiopathic Congenital Clubfoot // *Children (Basel)*. 2021. Vol. 8(8). P. 618. DOI: 10.3390/children8080618.

17. Айрис Лоан Лечение врождённой косолапости по методике Понсети. Практическое руководство. Global HELP Organization, 2012. 55 с.

18. Canavese F., Mansour M., Souchon L., Samba A., Dimeglio A. The 'Hybrid method' for the treatment of congenital clubfoot // *Ann. Transl. Med.* 2021. Vol. 9(13). P. 1099. DOI: 10.21037/atm-20-7526.

19. Ippolito E., Gorgolini G. Clubfoot pathology in fetus and pathogenesis. A new pathogenetic theory based on pathology, imaging findings and biomechanics-a narrative review // *Ann. Transl. Med.* 2021. Vol. 9(13). P. 1095. DOI: 10.21037/atm-20-7236.

20. Murphy D., Raza M., Khan H., Eastwood D.M., Gelfer Y. What is the optimal treatment for equinus deformity in walking-age children with clubfoot? A systematic review // *Effort Open Rev.* 2021. Vol. 6(5). P. 354–363. DOI: 10.1302/2058-5241.6.200110.

21. Кожевников В.В. Врожденная косолапость. Диагностика, лечение, реабилитация. Пособие для врачей. Барнаул: ФГБУ «ФЦТОЭ» Минздрава России, 2022. 32 с.

22. Kamath S.U., Austine J. Radiological assessment of congenital talipes equinovarus (clubfoot): Is it worthwhile? // *Foot (Edinb)*. 2018. Vol. 37. P. 91-94. DOI: 10.1016/j.foot.2018.06.001.

23. Rakonjac Z., Brdar R., Popovic M. The effect of clinical, radiographic and functional scores on the total score in the evaluation of congenital clubfoot // *Med. Arc.* 2014. Vol. 68 (4). P. 254-258. DOI: 10.5455/medarh.2014.68.254-258.

24. Клычкова И.Ю., Лапкин Ю.А., Конюхов М.П., Степанова Ю.А., Кенис В.М. Современные представления о методах консервативного лечения косолапости // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014. Т. 2. №4. С.20-30.

25. El-Adwar K.L., Taha Kotb H. The role of ultrasound in clubfoot treatment: correlation with the Pirani score and assessment of the Ponseti method // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010. Vol. 468(9). P. 2495-2506. DOI: 10.1007/s11999-010-1335-3.

26. Josse A., Fraisse B., Marleix S., Tréguier C., Le Lez Soquet S., Chouklati K., Darnault P., Gomes M., Lucas G., Violas P. Correlations between physical and ultrasound findings in congenital clubfoot at birth // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2018. Vol. 104(5). P. 651-655. DOI: 10.1016/j.otsr.2018.02.019.

27. Maranhо D.A., Leonardo F.H., Herrero C.F., Engel E.E., Volpon J.B., Nogueira-Barbosa M.H. The quality of Achilles tendon repair five to eight years after percutaneous tenotomy in the treatment of clubfoot: clinical and ultrasonographic findings // *Bone Joint J.* 2017. Vol. 99-B(1). P. 139-144. DOI: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0131.R1.
28. Farsetti P., De Maio F., Russolillo L., Ippolito E. CT study on the effect of different treatment protocols for clubfoot pathology // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2009. Vol. 467(5). P. 1243-9. DOI: 10.1007/s11999-008-0699-0.
29. Duce S.L., D'Alessandro M., Du Y., Jagpal B., Gilbert F.J., Crichton L., Barker S., Collinson J.M., Miedzybrodzka Z. 3D MRI analysis of the lower legs of treated idiopathic congenital talipes equinovarus (clubfoot) // *PLoS One.* 2013. Vol. 8(1). DOI: 10.1371/journal.pone.0054100.
30. Moon D.K., Gurnett C.A., Aferol H., Siegel M.J., Commean P.K., Dobbs M.B. Soft-Tissue Abnormalities Associated with Treatment-Resistant and Treatment-Responsive Clubfoot: Findings of MRI Analysis // *J. Bone Joint Surg Am.* 2014. Vol. 96(15). P. 1249-1256. DOI: 10.2106/JBJS.M.01257.
31. Клычкова И.Ю. Винокурова Т.С., Гусева И.А. Электрофизиологическое обоснование эффективности оперативного лечения врожденной косолапости // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2012. №3. С.67-70.
32. Yasam R.P., Singh V., Darla N.S., Pant J., Sherwani P., Garg V. A prospective study on the role of foot evertor muscle activity in recurrence of clubfoot // *Foot (Edinb).* 2023. Vol. 56. DOI: 10.1016/j.foot.2023.102025.
33. Громов И.В. Оценка отдаленных результатов хирургического и консервативного подходов в лечении пациентов с врожденной косолапостью: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тверь, 2017. 30 с.
34. Ревкович А.С., Рыжиков Д.В., Анастасиева Е.А., Губина Е.В., Семенов А.Л., Андреев А.В. Рецидивы врожденной косолапости: обзор литературы и анализ собственных наблюдений // *Современные проблемы науки и образования.* 2016. № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25680> (дата обращения: 08.10.2024).
35. Lykissas M.G., Crawford A.H., Eismann E.A., Tamai J. Ponseti method compared with soft-tissue release for the management of clubfoot: A meta-analysis study // *World J. Orthop.* 2013. Vol. 4(3). P. 144-153. DOI: 10.5312/wjo.v4.i3.144.
36. Church C., Coplan J.A., Poljak D., Thabet A.M., Kowtharapu D., Lennon N., Marchesi S., Henley J., Starr R., Mason D., Belthur M.V., Herzenberg J.E., Miller F. A comprehensive outcome comparison of surgical and Ponseti clubfoot treatments with reference to pediatric norms // *J. Child. Orthop.* 2012. Vol. 6(1). P. 51-59. DOI: 10.1007/s11832-012-0387-1.
37. Дивович Г.В. Рациональный выбор способа лечения при рецидивирующей косолапости. //

Проблемы здоровья и экологии. 2021. №18 (3). С.64-71.

38. Bina S., Pacey V., Barnes E.H., Burns J., Gray K. Interventions for congenital talipes equinovarus (clubfoot) // *Cochrane Database Syst Rev.* 2020. Vol. 5(5). DOI: 10.1002/14651858.CD008602.pub4.

39. Elbaum R., Noel B., Degueudre V., Hallez M., Filloque E., Guerin V., Duvivier A. 20 years of functional treatment for clubfoot: advantages and limitations compared with the Ponseti method // *J. Pediatr. Orthop. B.* 2022. Vol. 31(4). P. 382-390. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000862.

40. Вавилов М.А., Громов И.В., Баушев М.А. Осложнения и их коррекция при лечении косолапости по методу Понсети // *Современные проблемы науки и образования.* 2015. № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23685> (дата обращения: 08.10.2024).

41. Masrouha K., Chu A., Lehman W. Narrative review of the management of a relapsed clubfoot // *Ann. Transl. Med.* 2021. Vol. 9(13). P.1102. DOI: 10.21037/atm-20-7730.

42. Alvarez C.M., De Vera M.A., Chhina H., Williams L., Durlacher K., Kaga S. The use of botulinum type A toxin in the treatment of idiopathic clubfoot: 5-year follow-up // *J. Pediatr Orthop.* 2009. Vol. 29(6). P. 570-575. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3181b2b3d4.

43. Cummings R.J. The effectiveness of botulinum A toxin as an adjunct to the treatment of clubfeet by the Ponseti method: a randomized, double blind, placebo controlled study // *J. Pediatr. Orthop.* 2009. Vol. 29(6). P. 564-569. DOI: 10.1097/BPO.0b013e3181b2f21d.

44. Eidelman M., Kotlarsky P., Herzenberg J.E. Treatment of relapsed, residual and neglected clubfoot: adjunctive surgery // *J. Child. Orthop.* 2019. Vol. 13(3). P. 293-303. DOI: 10.1302/1863-2548.13.190079.

45. Stouten J.H., Besselaar A.T., Van Der Steen M.C.M. Identification and treatment of residual and relapsed idiopathic clubfoot in 88 children // *Acta Orthop.* 2018. Vol. 89(4). P. 448-453. DOI: 10.1080/17453674.2018.1478570.

46. Fernandes R.M., Mendes M.D., Amorim R., Preti M.A., Sternick M.B., Gaiarsa G.P. Surgical treatment of neglected clubfoot using external fixator // *Rev. Bras. Ortop.* 2016. Vol. 51(5). P. 501-508. DOI: 10.1016/j.rboe.2016.08.002.

47. 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). С.514-520.