

И.Ю. Круглов¹, Н.Ю. Румянцев¹, Г.Г. Омаров², А.М. Таказова³, К.И. Пелих¹, И.М. Каганцов^{1, 2}¹ Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Пациенты с врожденной косолапостью на приеме у неонатолога и педиатра: часто задаваемые вопросы

Контактная информация:

Круглов Игорь Юрьевич, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории врожденной и наследственной патологии у детей Института перинатологии и педиатрии Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова

Адрес: 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2, e-mail: dr.kruglov@gmail.com

Статья поступила: 01.12.2025, принята к печати: 02.02.2026

Врожденная косолапость является одной из наиболее частых патологий опорно-двигательного аппарата у детей. Своевременная диагностика и раннее начало лечения при помощи метода Понсети позволяют достичь хороших и отличных результатов в 98% случаев. В амбулаторной практике врачей-неонатологов и педиатров часто встречаются дети с этим заболеванием. Родители таких детей часто задают вопросы по поводу лечения врожденной косолапости непрофильному специалисту. В статье представлены подробное описание клинического осмотра ребенка с врожденной косолапостью, нюансы процесса лечения при помощи метода Понсети, проблем, с которыми сталкиваются пациенты и их родители в процессе лечения, а также ответы на вопросы, часто задаваемые на амбулаторном приеме.

Ключевые слова: врожденная косолапость, метод Понсети, новорожденные

Для цитирования: Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Омаров Г.Г., Таказова А.М., Пелих К.И., Каганцов И.М. Пациенты с врожденной косолапостью на приеме у неонатолога и педиатра: часто задаваемые вопросы. *Вопросы современной педиатрии*. 2026;25(1):37–42. doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v25i1.3000>

ВВЕДЕНИЕ

В детской медицине проблемы врожденных костно-мышечных патологий остаются одними из самых интересных и популярных. Врачи-неонатологи и педиатры как амбулаторного, так и стационарного звена нередко сталкиваются с такими заболеваниями. Одним из подобных заболеваний является врожденная эквино-каво-варусная деформация стоп, также известная как врожденная косолапость. Данная деформация характеризуется внутренним поворотом всей стопы.

Такая патология совмещает в себе кавус, приведение, варус и эквинус [1] (рис. 1). Встречаемость указанной патологии, по данным мировых источников литературы, 1–2 случая на 1000 живорожденных; у японского населения в 2 раза реже; у чернокожих жителей Южной Африки в 3 раза чаще, в то время как у жителей Полинезии в 6 раз чаще [1, 2]. Врожденная косолапость в 30–50% случаев бывает двусторонней. Соотношение мальчиков к девочкам 2 : 1 [1, 3, 4]. Нет четких данных о разнице степени тяжести в зависимости от пола

Igor Yu. Kruglov¹, Nicolay Yu. Rumyantsev¹, Gamzat G. Omarov², Angelika M. Takazova³, Kirill I. Pelikh¹, Ilya M. Kagantsov^{1, 2}¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint -Petersburg, Russian Federation² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russian Federation³ First Saint-Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint-Petersburg, Russian Federation

Patients with Congenital Clubfoot at Neonatologist and Pediatrician Appointment: Frequently Asked Questions

Congenital clubfoot is one of the most common musculoskeletal disorders in children. Timely diagnosis and early management via Ponseti method allow to achieve good and excellent results in 98% of all cases. Neonatologists and pediatricians frequently encounter children with this condition in their outpatient practices. Parents of these children often ask questions about congenital clubfoot management to nonspecialized doctor. This article provides detailed description of clinical examination of a child with congenital clubfoot, features of Ponseti method treatment process, challenges patients and their parents face during treatment, and answers to frequently asked questions during outpatient visits.

Key words: congenital clubfoot, Ponseti method, newborns

For citation: Kruglov Igor Yu., Rumyantsev Nicolay Yu., Omarov Gamzat G., Takazova Angelika M., Pelikh Kirill I., Kagantsov Ilya M. Patients with Congenital Clubfoot at Neonatologist and Pediatrician Appointment: Frequently Asked Questions. *Voprosy sovremennoy pediatrii — Current Pediatrics*. 2026;25(1):37–42. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v25i1.3000>

Рис. 1. Пациент с врожденной двусторонней косолапостью до лечения
Fig. 1. Patient with congenital bilateral clubfoot before treatment



Источник: Круглов И.Ю., 2025.
 Source: Kruglov I.Yu., 2025.

и стороны поражения, но, по мнению некоторых авторов, у пациентов с двусторонней деформацией чаще бывают более тяжелые случаи [5].

КЛАССИФИКАЦИЯ

Врожденную косолапость разделяют на 4 класса в зависимости от причины и реакции на оказанное лечение:

- постуральная — доброкачественная, благоприятная; исправляется при помощи массажей, растяжек и иногда гипсовых коррекций;
- идиопатическая — классическая, истинная врожденная косолапость, которая бывает различной степени тяжести;
- нейрогенная — косолапость встречается в составе *spina bifida*;
- синдромальная — данный вариант связан с другими аномалиями; такая косолапость чаще всего является самой тяжелой.

Поскольку идиопатическая врожденная косолапость является самой частой формой, в данной работе основное внимание будет уделено именно ей.

ПРИЧИНЫ

Причины врожденной идиопатической косолапости на сегодняшний день неизвестны. Считается, что природа заболевания многофакторна, а также имеет генетический компонент, который в настоящее время не изучен. В нескольких недавних работах отмечены данные о генетических факторах риска, приводящих к развитию врожденной косолапости у внутриутробного ребенка [6, 7]. V. Ravone и соавт. [7], а также B. Sadler и соавт. [8] в своих работах указывают на гены, участвующие в развитии конечностей (*HOX*, *PITX1*, *TBX4*), апоптозе (*CASP8*, *CASP10*, *CFLAR*), а также сокращении скелетных мышц (*TPM1* и *TPM2*), которые могут играть роль в развитии врожденной косолапости. Филамин В, белок, который образует поперечные связи между филаментами актинового цитоскелета, ассоциирован как с идиопатической косолапостью, так и с синдромом Ларсена, что предполагает возможное совпадение генетических причин идиопатической и синдромальной косолапости. При синдромальной косолапости были выявлены несколько генов, влияющих на передачу сигналов трансформирующего фактора роста

бета (TGF- β) и развитие внеклеточного матрикса, пероксисомального матрикса и протеогликанов в соединительной ткани [8]. Однако механизмы того, как эти варианты генов увеличивают риск развития косолапости, еще не изучены.

Среди факторов риска окружающей среды, которые повышают риск развития косолапости, курение, ожирение матери, амниоцентез и воздействие некоторых селективных ингибиторов обратного захвата серотонина [6]. J.T. Hecht и соавт. провели генотипирование образцов пациентов с идиопатической косолапостью и обнаружили значительно более медленную активность ацетилирования фермента NAT2, который модулирует биотрансформацию экзогенных веществ, таких как табачный дым. Это предполагает, что полиморфизмы генов, синтезирующих ферменты, участвующие в метаболизме табака, могут играть роль в развитии косолапости [9].

ДИАГНОСТИКА

Диагноз врожденной косолапости устанавливается на основании клинического осмотра по характерной деформации стопы: подошвенному сгибанию переднего отдела, эквинусу (пятка, подтянутая краниально из-за укорочения ахиллова сухожилия) и инверсии подтаранного сустава (вся стопа повернута кнутри) (рис. 2). По наружной поверхности такой стопы пальпируется головка таранной кости. На задней части стопы отмечаются глубокая надпяточная складка (в случае тяжелой деформации) или несколько мелких (в менее ригидных случаях) (см. рис. 2).

В настоящее время очень часто косолапость диагностируется внутриутробно при помощи стандартного ультразвукового исследования в декретированные сроки (рис. 3). Последний систематический обзор показывает, что врожденная косолапость может быть точно диагностирована в 80,9% случаев [10]. Тем не менее, несмотря на хорошо развитую пренатальную диагностику, лучшим способом в диагностике врожденной косолапости является физикальный осмотр, особенно чтобы дифференцировать вариант деформации (постуральная, идиопатическая, нейрогенная, синдромальная). Некоторые исследования показывали связь между идиопатической косолапостью и дисплазией тазобедренного сустава. Таким детям было рекомендовано плановое ультразвуковое исследование тазобедренного сустава [11], другие работы отмечают, что косолапость не является фактором риска развития дисплазии, поэтому стандартного скрининга тазобедренного сустава у младенцев будет достаточно [12, 13]. A. Gorrie и соавт. отмечают, что у детей

Рис. 2. Врожденная косолапость: А — пациент с врожденной двусторонней косолапостью (стрелкой отмечена головка таранной кости); Б — пациент с врожденной правосторонней косолапостью (стрелкой отмечена глубокая надпяточная складка)

Fig. 2. Congenital clubfoot: A — patient with congenital bilateral clubfoot (arrow indicates the talus head); Б — patient with congenital right-sided clubfoot (arrow indicates a deep retrocalcaneal fold)



Источник: Круглов И.Ю., 2025.
 Source: Kruglov I.Yu., 2025.

Рис. 3. Ультрасонограмма внутриутробного ребенка с врожденной двусторонней косолапостью
Fig. 3. Ultrasonogram of a fetus with congenital bilateral clubfoot



Источник: Круглов И.Ю., 2025.
 Source: Kruglov I.Yu., 2025.

с врожденной идиопатической косолапостью возрастает риск развития дисплазии тазобедренного сустава в 5–10 раз [14]. В связи с чем врачи должны рекомендовать ультразвуковое или рентгенографическое исследование тазобедренного сустава младенцам, родившимся с идиопатической косолапостью. Следует напомнить, что в нашей стране, согласно приказу Минздрава России от 14 апреля 2025 г. N 211н «Об утверждении порядка прохождения несовершеннолетними профилактических медицинских осмотров...», УЗИ тазобедренных суставов проводится всем младенцам в возрасте 1 мес.

ЛЕЧЕНИЕ

В настоящее время «золотым стандартом» лечения врожденной косолапости является метод Понсети, который разработал автор в 1948 г. [1]. Данный метод лечения наиболее широко применяется в мире, что подтверждает ряд публикаций [15–18]. Правильное применение методики Понсети, а также должный уход родителей за ребенком в процессе лечения позволяют младенцу хорошо переносить лечение, а также добиться полной коррекции врожденной косолапости у 98% пациентов [19]. Метод Понсети включает в себя наложение гипсовых повязок на нижнюю конечность от кончиков пальцев до верхней трети бедра в положении коррекции стопы (рис. 4), достигнутом предварительными манипуляциями, выполняемыми за несколько минут до наложения повязки. Циркулярные гипсовые повязки меняются еженедельно. В среднем необходимо от 4 до 7 повязок для достижения коррекции. После чего применяется подкожное поперечное пересечение ахиллова сухожилия для устранения эквинусного компонента деформации. Завершением процедуры ахиллотомии является наложение циркулярной гипсовой повязки сроком на 3 нед в положении достигнутой коррекции (отведение и тыльная флексия). Затем, после снятия гипсовой повязки, стопа фиксируется в ортезе (в нашей стране его называют «брейсы»), который удерживает обе стопы в отведенном и тыльно-согнутом положении в течение 23 ч в сутки в первые 3 мес и 12–14 ч в сутки до 4–5 лет [1]. Брейсы представляют собой пару сандалий, расположенных на уровне ширины плеч ребенка, которые прикреплены к планке [1]. Родители должны знать, что лечение по методу Понсети — это долгосрочный процесс, рассчитанный как минимум на

4 года. Описанный выше режим использования брейсов требует строгого соблюдения для успешного исхода лечения и минимизации возникновения рецидивов [1].

ИСХОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Методика Понсети дает отличные и хорошие долгосрочные результаты в 90% случаев [17, 20]. Дети, пролеченные этим методом, имеют хорошую амплитуду движений в суставах стопы, мышечную силу, а также меньшую частоту возникновения артрита голеностопного и подтаранного суставов во взрослом возрасте [21]. Однако частота рецидивов врожденной косолапости, пролеченной при помощи методики Понсети, в исследованиях составляла от 3,7 до 67,3% и может возникать до 10 лет [22]. Проблемы, о которых сообщают родители при использовании брейсов для отведения стопы, включают повреждения кожи (мозоли и язвы) (рис. 5),

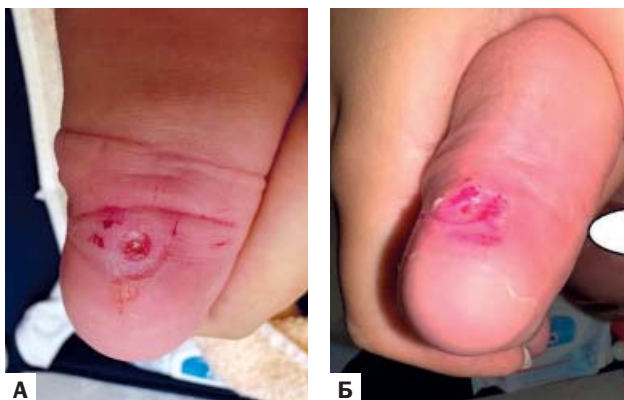
Рис. 4. Пациент с врожденной двусторонней косолапостью. Наложена высокая гипсовая повязка на обе нижние конечности по методу Понсети

Fig. 4. Patient with congenital bilateral clubfoot. High plaster cast was placed on both lower limbs via Ponseti method



Источник: Круглов И.Ю., 2025.
 Source: Kruglov I.Yu., 2025.

Рис. 5. Повреждения кожи при использовании брейсов для отведения стопы: А — язва в области инсерции ахиллова сухожилия; Б — мозоль, возникшая в процессе использования брейсов
Fig. 5. Skin lesions after using foot abduction braces: А — ulcer in the area of Achilles tendon insertion; Б — callus formed during braces usage



Источник: Круглов И.Ю., 2025.
 Source: Kruglov I.Yu., 2025.

а также нежелание ребенка носить ортез, которое выражается в длительном плаче, и проблемы со сном [23]. Использование удобной обуви и носков и установление режима сна могут помочь решить эти проблемы и улучшить соблюдение протокола ношения ортеза [23].

ВОПРОСЫ, ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВРАЧУ-НЕОНАТОЛОГУ И ПЕДИАТРУ

Чем полезна пренатальная диагностика для лечения врожденной косолапости?

За последние два десятилетия качество пренатальной ультразвуковой диагностики значительно повысилось, что позволило точно устанавливать диагноз. Чаще всего диагноз косолапости ставится на 12–23-й нед беременности. До 14% случаев выявляются позже, на 24–32-й нед беременности [24, 25]. Точность пренатальной диагностики колеблется от 52 до 83% [25, 26]. Раннее выявление данного диагноза дает будущим родителям время на ознакомление с проблемой, а также на подготовку к лечению [10, 13, 27]. Момент постановки диагноза может принести большой стресс для семьи. Пренатальная диагностика способна дать семье дополнительное время для понимания диагноза, формирования вопросов и снижения тревожности [28, 29]. С. Radler и соавт. в своем исследовании-опроснике обнаружили, что 74% опрошенных матерей предпочитали пренатальную диагностику врожденной косолапости. В 58% случаев, диагностированных постнатально, предпочли бы пренатальную диагностику [30].

Насколько часто возникают рецидивы врожденной косолапости после лечения по методу Понсети?

В настоящее время опубликовано много работ, посвященных рецидивам врожденной косолапости после лечения по методу Понсети [5, 31–33]. Систематический обзор 84 исследований рецидивов выявил их частоту в диапазоне от 1,9 до 45% [31]. Другой систематический обзор — 46 исследований — сообщил о частоте рецидивов до 67,3% [22]. Авторы обоих исследований пришли к выводу, что рецидивы и последующее хирургическое вмешательство учащаются с увеличением продолжительности наблюдения. Лечение рецидивов косолапости должно быть индивидуальным в каждом случае (в зависимости от варианта, компонента, ригидности стопы, а также возраста пациента) и проводиться с использованием как консервативных методов, так и хирургических.

Каковы причины возникновения рецидивов?

Был выявлен ряд факторов риска, приводящих к рецидиву после первоначального успешного лечения косолапости. M.V. Dobbs и соавт. обнаружили, что несоблюдение правил использования брейсов и наличие у лиц, осуществляющих уход, образования не выше средней школы являются основными факторами риска рецидива [32]. В другом исследовании S. Chand и соавт. обнаружили, что несоблюдение режима ношения брейсов является основным фактором, способствующим рецидиву, у 86% пациентов с косолапостью. После успешной коррекции рецидивировавшей косолапости методом Понсети у 16,5% пациентов произошел повторный рецидив [34].

Каковы долгосрочные перспективы и последствия для качества жизни после лечения врожденной косолапости?

Врачи-неонатологи и педиатры могут смело заверить родителей и опекунов, что врожденная косолапость не влияет на раннее развитие крупной моторики [35, 36].

Однако некоторыми исследователями были обнаружены минимальные задержки этапов развития крупной моторики в возрасте от 1,5 до 2 мес у детей, получавших лечение по методу Понсети [37]. Другие же авторы показали, что у детей в возрасте 5 лет, ранее лечившихся от косолапости по методу Понсети, показатели крупной моторики были сопоставимы с нормативными показателями для детей того же возраста [35]. В другом исследовании той же группы показатели крупной моторики оставались сопоставимыми с показателями сверстников того же возраста у детей в возрасте 10 лет, ранее лечившихся от косолапости [36]. K.A. Jeans и соавт. в своей работе отмечают, что к 10 годам у пациентов, лечившихся по методике Понсети, наблюдались лучшие показатели силы и выносливости голеностопного сустава по сравнению с теми, кто лечился хирургическим путем при остаточной деформации или рецидиве [38]. T. Kenmoku и соавт. сообщили, что у детей школьного возраста, успешно лечившихся по методу Понсети с помощью чрескожной тенотомии ахиллова сухожилия или с обширным высвобождением мягких тканей, не наблюдалось значительного ухудшения спортивных результатов в среднем в течение 8-летнего периода наблюдения [39]. У взрослых, лечившихся по методу Понсети, отмечались более низкие уровни боли и более высокие показатели физической функции и качества жизни по сравнению с теми, кто лечился хирургическим путем [21].

Каковы эмоциональные эффекты и ощущения родителей, у которых родились дети с врожденной косолапостью?

Лечение врожденной косолапости — сложный и длительный процесс. Врачи, занимающиеся такими детьми, должны понимать и выявлять потенциальные негативные последствия этого процесса для родителей. F. Malagelada и соавт. в своем исследовании семей в Великобритании и Южной Африке, у которых есть дети с врожденной косолапостью, описывают негативное влияние на функционирование семьи на этапе надевания брейсов по сравнению с этапом наложения гипсовых повязок. Было установлено, что семьи в Южной Африке лучше умеют использовать социальную поддержку и стратегии преодоления стресса, связанного с лечением косолапости [40]. Другие исследования, посвященные психоэмоциональным расстройствам в семьях с детьми с врожденной косолапостью, обнаружили, что матери сообщали о большем количестве тревожных и депрессивных симптомов, связанных со стрессом, в ответ на диагноз врожденной косолапости по сравнению с матерями здоровых детей [41]. Также M.P. Nogueira и соавт. сообщили о наблюдении за 30 семьями в течение 4 лет и обнаружили, что момент постановки диагноза — и внутриутробно, и при рождении — является чрезвычайно стрессовым из-за недостатка информации о заболевании. В этом исследовании 80% семей сообщили, что этап наложения гипсовой повязки был сложнее, чем этап ношения брейсов, отчасти из-за трудностей с купанием. В целом семьи сочли метод Понсети удовлетворительным и отметили, что прочные взаимоотношения между врачом и пациентом, а также более высокий уровень образования пациента в данной проблеме могут уменьшить остроту восприятия трудностей [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На приеме у врача-неонатолога и педиатра рано или поздно появляются пациенты с врожденной косолапостью, родители которых будут задавать доктору вопро-

сы, связанные с ортопедическим заболеванием своих детей. В связи с этим доктор должен быть готов отвечать на часто задаваемые вопросы на протяжении всего периода лечения врожденной косолапости. Ознакомление с методом Понсети поможет врачам-неонатологам и педиатрам оптимизировать коррекцию врожденной деформации у детей.

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ

Авторы получили письменное информированное добровольное согласие законных представителей пациента на публикацию его конфиденциальных данных, в том числе фотографий (с закрытием лица), в научном журнале, включая его электронную версию (дата подписания: 25.12.2023).

INFORMED CONSENT

Patient's legal representatives have signed written voluntary informed consent on publication of his confidential data, images included (with closed face), in scientific journal, electronic version included (signed on 25.12.2023).

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

FINANCING SOURCE

Not specified.

РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

DISCLOSURE OF INTEREST

Not declared.

ВКЛАД АВТОРОВ

И.Ю. Круглов — определение концепции, работа с данными, анализ данных, разработка методологии, визуализация, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

Н.Ю. Румянцев — работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

Г.Г. Омаров — работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

А.М. Таказова — работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

К.И. Пелих — работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

И.М. Каганцов — определение концепции, работа с данными, анализ данных, разработка методологии, визуализация, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

AUTHORS' CONTRIBUTION

Igor Yu. Kruglov — study concept, data processing, data analysis, methodology development, visualization, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

Nicolay Yu. Rumyantsev — data processing, data analysis, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

Gamzat G. Omarov — data processing, data analysis, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

Angelika M. Takazova — data processing, data analysis, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

Kirill I. Pelikh — data processing, data analysis, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

Ilya M. Kagantsov — study concept, data processing, data analysis, methodology development, visualization, manuscript draft writing, manuscript review and editing.

ORCID

И.Ю. Круглов

<https://orcid.org/0000-0003-1234-1390>

Н.Ю. Румянцев

<https://orcid.org/0000-0002-4956-6211>

Г.Г. Омаров

<https://orcid.org/0000-0002-9252-8130>

А.М. Таказова

<https://orcid.org/0009-0003-8274-9591>

К.И. Пелих

<https://orcid.org/0000-0001-8064-1315>

И.М. Каганцов

<https://orcid.org/0000-0002-3957-1615>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ponseti IV. *Congenital Clubfoot. Fundamentals of treatment*. New York: Oxford University Press; 1996.
2. Dobbs MB, Nunley R, Schoenecker PL. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(5):986–996. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00114>
3. Cady R, Hennessey TA, Schwend RM. Diagnosis and Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot. *Pediatrics*. 2022;149(2):e2021055555. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2021-055555>
4. Dobbs MB, Gurnett CA. Update on clubfoot: etiology and treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(5):1146-53. doi: <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0734-9>
5. Zions LE, Jew MH, Ebramzadeh E, Sangiorgio SN. The Influence of Sex and Laterality on Clubfoot Severity. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(2):e129–e133. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000603>
6. Chen C, Kaushal N, Scher DM, et al. Clubfoot Etiology: A Meta-Analysis and Systematic Review of Observational and Randomized Trials. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(8):e462–e469. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001191>
7. Pavone V, Chisari E, Vescio A, et al. The etiology of idiopathic congenital talipes equinovarus: a systematic review. *J Orthop*

Surg Res. 2018;13(1):206. doi: <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0913-z>

8. Sadler B, Gurnett CA, Dobbs MB. The genetics of isolated and syndromic clubfoot. *J Child Orthop*. 2019;13(3):238–244. doi: <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190063>

9. Hecht JT, Ester A, Scott A, et al. NAT2 variation and idiopathic talipes equinovarus (clubfoot). *Am J Med Genet A*. 2007;143A(19):2285–2291. doi: <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.31927>

10. Ruzzini L, De Salvatore S, Longo UG, et al. Prenatal Diagnosis of Clubfoot: Where Are We Now? Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(12):2235. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122235>

11. Perry DC, Tawfiq SM, Roche A, et al. The association between clubfoot and developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(11):1586–1588. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B11.24719>

12. Paton RW, Choudry QA, Jugdey R, Hughes S. Is congenital talipes equinovarus a risk factor for pathological dysplasia of the hip? : a 21-year prospective, longitudinal observational study. *Bone Joint J*. 2014;96-B(11):1553–1555. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B11.34130>

13. Mahan ST, Yazdy MM, Kasser JR, Werler MM. Is it worthwhile to routinely ultrasound screen children with idiopathic clubfoot for hip

- dysplasia? *J Pediatr Orthop*. 2013;33(8):847–851. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000100>
14. Gorrie A, Tannos N, Morris D, et al. The Relationship Between Developmental Dysplasia of the Hip (DDH) and Congenital Talipes Equinovarus (CTEV)-A Retrospective Case Series. *J Paediatr Child Health*. 2025;61(7):1116–1121. doi: <https://doi.org/10.1111/jpc.70089>
15. Maghfuri HB, Alshareef AA. The Efficacy of the Ponseti Method in the Management of Clubfoot: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(1):e52482. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.52482>
16. Raslan EE, Bakhamees BH, Turjoman LA, et al. Kite Versus Ponseti Method in the Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2024;16(6):e63030. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.63030>
17. López-Carrero E, Castillo-López JM, Medina-Alcantara M, et al. Effectiveness of the Ponseti Method in the Treatment of Clubfoot: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):3714. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043714>
18. Rieger MA, Dobbs MB. Clubfoot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2022;39(1):1–14. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2021.08.006>
19. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics*. 2004;113(2):376–380. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.376>
20. Mussab RM, Zohaib Raza SM, Kirmani R, et al. Outcome of the Ponseti Method for Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot. *Cureus*. 2025;17(2):e79387. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.79387>
21. Smith PA, Kuo KN, Graf AN, et al. Long-term results of comprehensive clubfoot release versus the Ponseti method: which is better? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(4):1281–1290. doi: <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3386-8>
22. Thomas HM, Sangiorgio SN, Ebrahimzadeh E, Zions LE. Relapse Rates in Patients with Clubfoot Treated Using the Ponseti Method Increase with Time: A Systematic Review. *JBJS Rev*. 2019;7(5):e6. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.18.00124>
23. Alves C. Bracing in clubfoot: do we know enough? *J Child Orthop*. 2019;13(3):258–264. doi: <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190069>
24. Seravalli V, Pierini A, Bianchi F, et al. Prevalence and prenatal ultrasound detection of clubfoot in a non-selected population: an analysis of 549,931 births in Tuscany. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2015;28(17):2066–2069. doi: <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.977861>
25. Faldini C, Fenga D, Sanzarello I, et al. Prenatal Diagnosis of Clubfoot: A Review of Current Available Methodology. *Folia Med (Plovdiv)*. 2017;59(3):247–253. doi: <https://doi.org/10.1515/folmed-2017-0030>
26. Sharon-Weiner M, Sukenik-Halevy R, Tepper R, et al. Diagnostic accuracy, work-up, and outcomes of pregnancies with clubfoot detected by prenatal sonography. *Prenat Diagn*. 2017;37(8):754–763. doi: <https://doi.org/10.1002/pd.5077>
27. Sahin R, Tanacan A, Serbetci H, et al. Prenatal diagnosis and postnatal follow-ups of 38 clubfoot cases in a tertiary reference center. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2024;70(11):e20240938. doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20240938>
28. Nogueira MP, Farcetta M, Fox MH, et al. Treatment of congenital clubfoot with the Ponseti method: the parents' perspective. *J Pediatr Orthop B*. 2013;22(6):583–588. doi: <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e328364eb3a>
29. Miller AH, Moisan A, Rhodes LN, et al. Caregiver Impressions of Bracing and Its Association With Unsuccessful Outcomes Throughout the Ponseti Treatment. *J Pediatr Orthop*. 2025;45(2):e148–e155. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000002842>
30. Radler C, Myers AK, Burghardt RD, et al. Maternal attitudes towards prenatal diagnosis of idiopathic clubfoot. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011;37(6):658–662. doi: <https://doi.org/10.1002/uog.8932>
31. Gelfer Y, Wientroub S, Hughes K, et al. Congenital talipes equinovarus: a systematic review of relapse as a primary outcome of the Ponseti method. *Bone Joint J*. 2019;101-B(6):639–645. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1421.R1>
32. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, et al. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(1):22–27. doi: <https://doi.org/10.2106/00004623-200401000-00005>
33. Zions LE, Ebrahimzadeh E, Morgan RD, Sangiorgio SN. Sixty Years On: Ponseti Method for Clubfoot Treatment Produces High Satisfaction Despite Inherent Tendency to Relapse. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(9):721–728. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01024>
34. Chand S, Mehtani A, Sud A, et al. Relapse following use of Ponseti method in idiopathic clubfoot. *J Child Orthop*. 2018;12(6):566–574. doi: <https://doi.org/10.1302/1863-2548.12.180117>
35. Zapata KA, Karol LA, Jeans KA, Jo CH. Clubfoot Does Not Impair Gross Motor Development in 5-Year-Olds. *Pediatr Phys Ther*. 2018;30(2):101–104. doi: <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000504>
36. Zapata KA, Karol LA, Jeans KA, Jo CH. Gross Motor Function at 10 Years of Age in Children With Clubfoot Following the French Physical Therapy Method and the Ponseti Technique. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(9):e519–e523. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001218>
37. Sala DA, Chu A, Lehman WB, van Bosse HJ. Achievement of gross motor milestones in children with idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop*. 2013;33(1):55–58. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3182670361>
38. Jeans KA, Karol LA, Erdman AL, Stevens WR Jr. Functional Outcomes Following Treatment for Clubfoot: Ten-Year Follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(23):2015–2023. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00317>
39. 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(3):321–325. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31827d0c88>
40. Malagelada F, Mayet S, Firth G, Ramachandran M. The impact of the Ponseti treatment method on parents and caregivers of children with clubfoot: a comparison of two urban populations in Europe and Africa. *J Child Orthop*. 2016;10(2):101–107. doi: <https://doi.org/10.1007/s11832-016-0719-7>
41. Coppola G, Costantini A, Tedone R, et al. The impact of the baby's congenital malformation on the mother's psychological well-being: an empirical contribution on the clubfoot. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(5):521–526. doi: <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318257640c>