

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ ЭКВИНО-ВАРО-АДДУКЦИОННОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТОП У ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Ревкович А.С., Гуди С.М., Кузнецов В.В., Корочкин С.Б., Филатова С.В., Пахомов И.А.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: niito@niito.ru

Эквино-варо-аддукционная деформация стоп (ЭВАДС) является распространенным заболеванием и в структуре всех врожденных ортопедических заболеваний нижних конечностей занимает до 40%. Следует отметить, что как при консервативном, так и при оперативном лечении пациентов с данной патологией частота осложнений достигает 66%. Значительным достижением в лечении детей младшего возраста стал метод I. Ponseti. Однако остается открытым вопрос выбора оптимального метода коррекции ЭВАДС у пациентов старше 3 лет с атипичными, ригидными формами деформации, особенно при наличии предшествующего оперативного лечения. Таким образом, отсутствие универсальной тактики лечения, отсутствие способа хирургического вмешательства, позволяющего достичь стойкой коррекции ЭВАДС, тяжелая степень заболевания обосновывают необходимость настоящего исследования. Цель исследования: оценить эффективность предлагаемого дифференцированного подхода в лечении пациентов с ЭВАДС в зависимости от степени деформации и возраста детей. Проведен анализ результатов коррекции ЭВАДС у 346 пациентов, проходивших лечение на базе клиники детской ортопедии Новосибирского НИИТО им. Я.Л. Цивьяна за период с 2007 по 2019 гг. Все пациенты были разделены на группу исследования и группу сравнения в зависимости от применяемых методов лечения. В исследовании использовали клинический, рентгенологический, функциональный и статистический методы. Окончательная оценка результатов свидетельствует о том, что соотношение хороших и удовлетворительных результатов в группе исследования было в 2,21 раза больше, а доля неудовлетворительных – в 5,59 раза меньше, чем в группе сравнения.

Ключевые слова: врожденная косолапость, эквино-варо-аддукционная деформация стоп, дифференцированный подход, этапные гипсовые повязки, приведенная деформация, остеотомия, брейсы.

DIFFERENTIATED APPROACH FOR EQUINO-VARO-ADDUCTIVE FOOT DEFORMITIES TREATMENT IN CHILDREN OF DIFFERENT AGES

Revkovich A.S., Gudi S.M., Kuznetsov V.V., Korochkin S.B., Filatova S.V., Pakhomov I.A.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a.Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: niito@niito.ru

Equino-varo-adduction deformity of the feet (EVADS) are common and in the structure of all congenital orthopedic diseases of the lower extremities takes up to 40%. It should be noted that with both conservative and surgical treatment of patients with this pathology, the complication rate reaches 66%. A significant achievement in the treatment of young children was method I. Ponseti. However, the question remains open of choosing the optimal method of correction of EVADS in patients older than three years, with atypical, rigid forms of deformation and, especially, in the presence of previous surgical treatment. Thus, the lack of universal treatment tactics; the absence of a method of surgical intervention that allows to achieve a persistent correction of severe EVADS justifies the need for this study. Objective: To evaluate the effectiveness of the proposed differentiated approach for the treatment of patients with EVADS depending on the degree of deformation and the age of children. The analysis of the results of correction of EVADS in 346 patients undergoing treatment at the clinic of pediatric orthopedics Novosibirsk RITO n.a. Ya.L. Tsivyan for the period from 2007 to 2019. All patients were divided into a study group and a comparison group depending on the treatment methods used. The study used clinical, radiological, functional and statistical methods. A final evaluation of the results indicates that the ratio of good and satisfactory results in the study group was 2.21 times greater, and the proportion of unsatisfactory in 5.59 times less than in the comparison group.

Keywords: clubfoot, equino-varo-adduction deformation of the feet, differentiated approach, staged gypsum dressings, adduction deformation, osteotomy, braces.

Врожденную косолапость – эквино-варо-аддукционную деформацию стоп (ЭВАДС) – относят к часто встречаемым порокам развития опорно-двигательного аппарата, она

занимает второе место после дисплазии тазобедренных суставов [1, 2]. Установлено, что в структуре всех врожденных ортопедических заболеваний нижних конечностей ЭВАДС занимает до 40% [3]. По данным анализа литературы до сих пор среди профессионалов нет единого мнения в отношении этиопатогенеза, диагностики, систематизации ЭВАДС и выбора тактики лечения данной группы больных [3, 4]. Следует отметить, что как при консервативном, так и при оперативном лечении частота осложнений достигает 66% [3-5]. Выявлено, что неправильная оценка степени тяжести деформации явилась основной причиной недопустимо высокого количества неудовлетворительных результатов лечения. Особая настороженность необходима в случаях с тяжелыми формами врожденной косолапости, как при типичной (в виде изолированного порока), так и при атипичной форме (диагностируемой в комплексе с другими пороками развития). В этих случаях нерациональный выбор тактики ведет к инвалидизации пациента. Возникают грубые нарушения физической и социальной активности ребенка, а в дальнейшем – снижение трудоспособности взрослого. Наиболее эффективным в наши дни для лечения детей с врожденной косолапостью является метод I. Ponseti, который эффективен у детей младшего возраста в 94–96% случаев [6–8]. Однако сохраняется проблема высокой частоты неудовлетворительных результатов лечения пациентов старше 3 лет с атипичными, ригидными формами ЭВАДС (например, при артрогрипозе), особенно при наличии предшествующего оперативного лечения [8, 9]. Таким образом, отсутствие единой тактики и универсального способа лечения пациентов с ЭВАДС различной степени тяжести обосновывает необходимость разработки дифференцированного подхода к коррекции данной патологии.

Цель исследования: оценить эффективность предлагаемого дифференцированного подхода к лечению пациентов с ЭВАДС в зависимости от степени деформации и возраста детей.

Материал и методы исследования. Проведен анализ результатов лечения пациентов с ЭВАДС у 346 детей, проходивших лечение на базе клиники детской ортопедии ФГБУ «НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России за период с 2007 по 2019 гг. В зависимости от используемых методов хирургического лечения все пациенты были разделены на группу исследования и группу сравнения.

В группу сравнения входили 162 пациента (мальчиков – 97 (59,88%), девочек – 65 (40,12%); средний возраст составил $3,6 \pm 2,1$ года). Двусторонний процесс был выявлен у 59 (36,42%), односторонний – у 103 (63,58%) человек. С типичной формой косолапости было 166 детей (90,22%), а с атипичной пролечено 11 детей (6,79%).

В группу исследования вошли 184 пациента (111 мальчиков (60,12%), 73 девочки (39,88%); средний возраст пациентов составил $2,7 \pm 1,1$ года). Двусторонний процесс имел место у 67 человек (36,41%), односторонний – у 117 человек (63,59%). С типичной формой косолапости было пролечено 166 детей (90,2%), а с атипичной – 18 (9,8%) детей.

Для достижения поставленной цели в работе были использованы клинический, рентгенологический, функциональный и статистический методы исследования.

Клинический метод исследования. Клинический осмотр начинали со сбора анамнеза по классической схеме: выяснялись жалобы, история заболевания и иное, со слов родителей уточнялись наследственность, особенности течения беременности, наличие травмирующих факторов, информация о предшествующем лечении. Клиническое исследование включало общий осмотр больного стоя, лежа и при движении. Во время осмотра пораженной конечности оценивали наличие и степень деформации стопы, мобильность деформации, наличие послеоперационных рубцов в области стоп. Для определения степени тяжести оценивалась выраженность эквинусной, варусной деформаций стопы, внутренней ротации стопы и приведения ее переднего отдела. Величину всех компонентов деформации измеряли при помощи гониометра, что оказалось особенно актуально для систематизации поражения стопы у детей младше 3 лет по шкале Dimeglio [10, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Рентгенологический метод. Учитывая особенности физиологии детей младшего возраста (от 0 до 3 лет), рентгеновское исследование не проводили [12, 13]. У детей с 3 лет и до 10 лет выполняли рентгенографию стоп в опоре в двух стандартных проекциях – прямой и боковой.

Исследовались следующие показатели:

- таранно-пяточный угол (ТПУ) в прямой и боковой проекции;
- таранно-первоплюсневый угол (ТППУ) в прямой проекции;
- таранно-большеберцовый угол (ТБУ) в боковой проекции.

Систематизация ЭВАДС проводилась согласно величине отклонения перечисленных рентгенологических показателей по классификации А.Л. Капитанаки и соавт. (1987) [12]. Рентгенологическое исследование проводилось в следующие периоды: до начала лечения, сразу после операции, при прекращении гипсовой иммобилизации спустя 6–8 недель, через 6 и 12 месяцев с момента операции. Окончательную оценку проводили через 1 год после операции.

Хирургический метод. В группе сравнения у всех 162 пациентов (в том числе мальчиков – 97 (59,88%), девочек – 65 (40,12%); средний возраст составил $3,6 \pm 2,1$ года) первичное хирургическое вмешательство выполнялось в стационарах по месту жительства, а

амбулаторное наблюдение и дальнейшее лечение проводились в клинике детской ортопедии ФГБУ «НИИТО им. Я.Л. Цивьяна». Применяемый метод хирургического лечения зависел от возраста пациентов. Так, в самой младшей возрастной группе (1–3 года), состоявшей из 79 пациентов (45 мальчиков (56,96%) и 34 девочки (43,04%)), лечение проводили по методике «чреспрокольной» лигаментокапсулотомии подтаранного, таранно-пяточно-ладьевидного, клиновидно-ладьевидного и I плюсне-клиновидного суставов. Во всех случаях была достигнута полная интраоперационная коррекция деформации стопы. Проводили ушивание проколов мягких тканей шовным материалом, выполняли гипсовую иммобилизацию от паховой складки до кончиков пальцев в положении гиперкоррекции стопы. Иммобилизация осуществлялась до 6 недель. Гипсовую иммобилизацию прекращали, переходили на иммобилизацию брейсами оригинальной конструкции (патент РФ № 143092 от 09.06.2014 г.) на срок до 1 года после операции.

У детей группы сравнения более старшего возраста (от 3 лет до 6 лет 11 месяцев – 47 пациентов: 29 мальчиков (61,70%) и 18 девочек (38,30%)) для коррекции ЭВАДС выполняли классический заднемедиальный релиз по Зацепину–Мороз–Штурму [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Пациентам старше 7 лет в группе сравнения (36 пациентов, в том числе мальчиков – 23 (63,89%), девочек – 13 (36,11%)) для достижения коррекции стопы выполняли резекцию среднего отдела стопы по Куслику. Проводили послойное ушивание раны биодеградируемым шовным материалом, выполняли иммобилизацию циркулярной гипсовой повязкой от верхней трети голени до кончиков пальцев в положении гиперкоррекции стопы, рассеченной на протяжении. Иммобилизацию осуществляли продолжительностью до 8 недель, после чего переходили на иммобилизацию ортопедической обувью на срок до конца активного роста.

Пациентам группы исследования (184 ребенка: 111 мальчиков (60,12%), 73 девочки (39,88%)) было проведено лечение в клинике детской ортопедии ФГБУ «НИИТО им. Я.Л. Цивьяна». Выбор метода лечения зависел от степени тяжести ЭВАДС и возраста пациентов. Так, у детей от 2 недель до 2 лет 11 месяцев (111 детей, средний возраст $0,1 \pm 1,1$ года, из них мальчиков – 66 (59,46%), девочек – 45 (40,54%)) первым этапом выполняли коррекцию деформации по методике I. Ponseti [6]. При этом у 69 детей (62,16%) остаточный эквинусный компонент деформации устраняли с помощью транскутанной ахиллотомии под местным (лидокаин, новокаин) или общим (аппаратно-масочный наркоз) обезболиванием. При достижении коррекции всех компонентов деформации последующее лечение проводили в брейсах оригинальной конструкции (патент РФ № 143092 от 09.06.2014 г.).

У пациентов старшего возраста первым этапом проводили пробную попытку закрытой ручной коррекции деформации стопы, при неэффективности которой и при

наличии выраженной ригидной деформации стопы переходили к закрытой коррекции деформации в аппарате Илизарова. Так, у 40 пациентов в возрасте от 3 лет до 6 лет 11 месяцев (средний возраст $4,6 \pm 1,6$ года, из них мальчиков – 24 (60,0%) и девочек – 16 (40,0%)) проводили этапную коррекцию деформации стопы в аппарате Илизарова. После достижения коррекции деформации стопы осуществляли демонтаж аппарата внешней фиксации с одномоментной транспозицией сухожилия передней большеберцовой мышцы на третью плюсневую кость. Последующую фиксацию стопы проводили в гипсовых повязках в положении «легкой» гиперкоррекции. Иммобилизацию осуществляли в течение 3–4 недель, после чего ее прекращали, пациентам назначали ношение брейсов оригинальной конструкции. У пациентов группы исследования старше 7 лет (33 ребенка: 21 мальчик (63,64%) и 12 девочек (36,36%)) после этапной коррекции деформации в аппарате Илизарова проводили корригирующие остеотомии костей предплюсны, а именно: клиновидную резекцию кубовидной и удлиняющую остеотомию первой клиновидной с костной аутопластикой и фиксацией спицами Киршнера. По показаниям проводили вмешательства на сухожильно-капсульном аппарате в среднем отделе стопы. Послеоперационную иммобилизацию осуществляли гипсовой повязкой до верхней трети бедра в течение 6–8 недель; затем, после рентгенологического подтверждения консолидации, удаления спиц и снятия гипса рекомендовали ношение брейсов в течение 1 года: круглосуточное ношение их в течение 2 месяцев, затем постепенный переход на ортопедическую обувь.

Также необходимо отметить, что у 97 (64,24%) пациентов (мальчики – 63 (64,94%), девочки – 34 (35,06); средний возраст $2,4 \pm 3,1$ года) отмечалась остаточная приведенная деформация переднего отдела стопы. Характерно, что данное нарушение возникало и в младшей, и в старшей возрастных группах наблюдавшихся пациентов. Возникновение остаточного приведения переднего отдела стопы (стоп) в послеоперационном периоде было показанием для дополнительного хирургического вмешательства у пациентов группы исследования, разработанного в ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России – транспозиции сухожилия короткой малоберцовой мышцы (патент РФ № 2614215 от 23.03.2017 г.).

Метод функциональной оценки. Функциональный результат лечения в каждой подгруппе оценивали с помощью международных шкал Midfoot Scale АО, Hindfoot Scale АО и Laaveg–Ponseti Scale [14].

Статистический метод. Статистические параметры изучаемых признаков представлены в виде средней (M) и ее стандартной ошибки (m). Достоверность различий между сравниваемыми величинами дискретных исследуемых параметров в группах пациентов оценивали с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни.

Достоверность различий между сравниваемыми категориальными значениями результатов лечения в группах пациентов оценивали по точному критерию Фишера. Уровень пороговой статистической значимости (p) при этом принимали равным 0,01. Различия сравниваемых величин считали достоверными при значениях, не превышающих порогового уровня, определенного в 0,01 ($p < 0,01$).

Окончательная оценка результатов проведенной коррекции врожденной косолапости у всех больных проводилось по анамнестическим (жалобы родителей или самого ребенка), клиническим, рентгенологическим данным (учитывая наличие деформации стопы, форму стопы в нагрузке, величину тыльной флексии) согласно интегральным критериям коррекции ЭВАДС (табл. 1).

Таблица 1

Интегральные критерии оценки результатов лечения пациентов с ЭВАДС

Характеристика результата	Критерии
«Хороший»	Безболезненная стопа, с подвижными суставами, контактирующая всей поверхностью подошвенной физиологической опоры с горизонтальной поверхностью, позволяющая носить стандартную обувь, что подтверждается клиническим благополучием и отсутствием рентгенологических признаков патологии и осложнений
«Удовлетворительный»	Безболезненная стопа (или легкий болевой синдром) в сочетании с одним из перечисленных признаков: нарушение контакта подошвенной поверхности стопы с горизонтальной поверхностью; потребность в ортопедической обуви и отсутствие рентгенологических признаков патологии и осложнений
«Неудовлетворительный»	Выявление одного из указанных признаков либо их сочетание, подтвержденное рентгенологическим методом исследования: выраженный болевой синдром в стопе; грубая остаточная деформация стопы, нарушающая опороспособность стопы и возможность ношения стандартной обуви; осложнение в виде нагноения, несостоятельности остеосинтеза, неврологического дефицита и иного, требующие повторных хирургических вмешательств; рецидив исходного патологического состояния стопы

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно классификации Dimeglio в группе сравнения среди детей от 2 недель до 2 лет 11 месяцев средняя степень тяжести была выявлена у 45 (56,96%) пациентов, тяжелая степень – у 34 (43,04%) пациентов. При оценке результатов через 1 год после операции у данной подгруппы детей были отмечены достоверные изменения клинических показателей всех компонентов ЭВАДС (табл. 2). Однако основным фактором, снижающим эффективность лечения данной группы больных, было формирование грубых послеоперационных рубцов, которые приводили к недопустимо высокому количеству остаточных или рецидивных деформаций стопы. Особенности клинических результатов нашли свое отражение при оценке функции пораженной стопы после оперативного лечения. При этом согласно шкалам АО Midfoot, Hindfoot и Laaveg–

Ponseti нами отмечено ограничение функциональных возможностей стопы у данной подгруппы детей через 1 год после операции (табл. 4).

Таблица 2

Динамика показателей коррекции деформации по шкале Dimeglio у пациентов группы сравнения младше 3 лет

Величина	Возраст	От 2 недель до 2 лет 11 месяцев (n=79)	
		До операции	Через 1 год после операции
Эквинусного компонента		39,7±0,8°	28,71±1,43°*
Варусного компонента		37,35±0,8°	14,36±1,39° *
Внутренней ротации стопы		39,43±0,9°	2,67±0,3 °*
Приведения переднего отдела		26,62±1,39°	20,43±1,65° *

*Примечание: * – p<0,01 при оценке значимости между величинами до и после хирургического лечения*

У пациентов группы сравнения в возрасте от 3 лет до 6 лет 11 месяцев средняя степень тяжести ЭВАДС была установлена у 22 (11,96%), а тяжелая – у 18 (9,78%). При этом анализ динамики рентгенологических показателей ЭВАДС до и через 1 год после операции продемонстрировал их улучшение. При этом разница показателей, представленных в порядке: ТБУ боковая проекция, ТПУ боковая проекция, ТПУ прямая проекция, ТППУ, прямая проекция – распределилась следующим образом: 31,2°, 22,4°, 17,5° и 16,7° – и оказалась статистически значимой (p<0,01) для каждого параметра. При оценке врожденной косолапости у детей в возрасте от 7 до 10 лет среднюю степень тяжести мы выявили у 19 (10,33%) а тяжелую – у 14 (7,61%) пациентов. При оценке рентгенологических показателей ЭВАДС через год после операции у данной возрастной группы мы также отметили положительную динамику. Так, средняя разница ТБУ боковая проекция, ТПУ боковая проекция, ТПУ прямая проекция, ТППУ прямая проекция составила: 26,2°, 25,6°, 20,6° и 22,7° соответственно. При этом разница оказалась значимой для каждого показателя, что подтверждено статистически (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная оценка динамики рентгенологических показателей у пациентов группы сравнения

Исследуемые параметры	От 3 лет до 6 лет 11 месяцев (n=47)		От 7 до 10 лет (n=36)	
	До операции	Через 1 год после операции	До операции	Через 1 год после операции
Боковая проекция				
ТБУ	130±0,8°	98,8±0,9° *	132±0,8°	105,8±0,9° *
ТПУ	12,1±0,7°	34,5±0,7° *	8,9±0,8°	34,5±0,7° *
Прямая проекция				
ТПУ	10±0,8°	27,5±0,9° *	5,9±0,9°	26,5±0,9° *
ТППУ	27,2±0,7°	10,5±0,6° *	35,2±0,7°	12,5±0,6° *

*Примечание: * – $p < 0,01$ при оценке значимости между величинами до и после хирургического лечения*

Следует отметить, что вне зависимости от статистической значимости различий в рентгенологических показателях коррекции деформации нами отмечены недостатки классических методик лечения ЭВАДС у пациентов старше 3 лет в виде формирования грубых послеоперационных рубцов, высокого количества остаточных и рецидивных деформаций и ограничения функциональной активности в пораженной стопе, что отразилось на показателях шкал AO Midfoot, Hindfoot и Laaveg–Ponseti (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная оценка динамики функциональных показателей через 1 год после операций в группе сравнения

Признак \ Возраст	От 2 недель до 2 лет 11 месяцев (n=79)		От 3 до 10 лет (n=83)	
	До операции	После лечения	До операции	После лечения
AO Midfoot Scale	42,3±6,8	75,71±8,6*	47,2±7,0	73,3±6,4*
AO Hindfoot Scale	54,7±5,2	78,87±12,3*	50,4±6,8	78,1±5,3*
Laaveg–Ponseti Scale	49,9±17,3	79,9±8,4*	51,1±9,3	74,2±7,3*

*Примечание: * – $p < 0,05$ при оценке значимости между результатами до и после хирургического лечения*

В группе исследования пациенты младше 3 лет согласно шкале Dimeglio были распределены следующим образом: средняя степень тяжести была установлена у 82 (73,87%), а тяжелая степень – у 29 (26,13%) детей. При этом применение модифицированного метода I. Ponseti для лечения пациентов данной подгруппы вне зависимости от тяжести деформации позволило добиться хороших клинических показателей коррекции ЭВАДС в 96% случаев (табл. 5). Так, разница величин эквинусного и варусного компонентов до и после лечения составила 17,11° и 24,96°, а значение разницы внутренней ротации стопы и приведения переднего отдела в среднем составило 27,98° и 18,78° соответственно. При оценке результатов до и после лечения по AO Midfoot, Hindfoot Scale и Laaveg–Ponseti Scale до лечения, со слов родителей пациента в младшей группе, было отмечено значительное улучшение функциональных результатов (табл. 7).

Таблица 5

Динамика показателей коррекции деформации по шкале Dimeglio у пациентов группы исследования младше 3 лет

Величина \ Возраст	От 2 недель до 2 лет 11 месяцев (n=111)	
	До операции	Через 1 год после операции
Эквинусного компонента	20,14±0,7°	3,03±0,2° *

Варусного компонента	25,85±0,9°	0,89±0,2° *
Внутренней ротации стопы	28,28±0,8°	0,3±0,2° *
Приведения переднего отдела	19,83±0,7°	1,05±0,2°*

*Примечание: * – p<0,01 при оценке значимости между величинами до и после хирургического лечения*

У пациентов группы исследования в возрасте от 3 лет до 6 лет 11 месяцев средняя степень определена у 40 (24,69%), а тяжелая – у 7 (4,32%) пациентов. Результаты проведенной коррекции у пациентов через 1 год по данным рентгенологического исследования продемонстрировали значительное улучшение показателей (p<0,01). Средняя разница исследуемых показателей до и после операции в порядке: ТБУ боковая проекция, ТПУ боковая проекция, ТПУ прямая проекция, ТППУ прямая проекция – составила 42,5°, 25,6°, 30,6° и 24,1° соответственно. Среди пациентов от 7 до 10 лет средняя и тяжелая степени ЭВАДС выявлены у равного количества, что составило 18 (11,11%) детей. Динамика рентгенологических параметров до и после операции для пациентов данного возраста в порядке: ТБУ боковая проекция, ТПУ боковая проекция, ТПУ прямая проекция, ТППУ прямая проекция – составила 34,9°, 24,4°, 36,2 и 22,0° соответственно. При этом достигнутые значения всех показателей в обеих возрастных подгруппах достоверно отличались (p<0,01) (табл. 6).

Таблица 6

Сравнительная оценка динамики рентгенологических показателей у пациентов группы исследования

Исследуемые параметры	От 3 лет до 6 лет 11 месяцев(n=40)		От 7 до 10 лет(n=33)	
	До операции	Через 1 год после операции	До операции	Через 1 год после операции
Боковая проекция				
ТБУ	135±0,8°	95,2±0,8°*	133,1±0,7°	98,2±0,8°*
ТПУ	10±0,9°	35,6±0,8°*	11,2±0,9°	35,6±0,8°*
Прямая проекция				
ТПУ	5,9±0,75°	36,5±0,7°*	7,3±0,8°	43,5±0,7°*
ТППУ	32±0,8°	7,9±0,7°*	28,9±0,8°	6,9±0,7°*

*Примечание: * – p<0,01 при оценке значимости между величинами до и после хирургического лечения*

При проведении статистического анализа функциональных показателей пациенты старше 3 лет были объединены в одну подгруппу. При этом оценка результатов по АО Midfoot, Hindfoot Scale и Laaveg–Ponseti Scale продемонстрировала значительное улучшение функциональных показателей после лечения (табл. 7). Также необходимо отметить, что в группе исследования имелось меньшее количество остаточных и рецидивных деформаций

стоп, что позволило значительно улучшить клинические результаты лечения через 1 год после операции.

Осложнения в виде рецидива деформации среди прочих встречались чаще всего. Так, в основной группе исследования они составили 6,52% (12 человек), а в группе сравнения – 34,57% (56 человек). В группе сравнения деформации были более грубыми, причем из них обусловленные формированием рубцов составили 31,48% от всей группы, вследствие чего оперативное вмешательство носило более травматичный характер. ИОХВ области оперативного вмешательства в обеих группах встречалась гораздо реже. Так, в основной группе исследования она составила 0,54% (лишь у 1 из пациентов), а в группе сравнения – 1,85% (3 человека). Аллергическая реакция на материал брейса встречалась лишь у 1 (0,54%) из пролеченных пациентов, что расценили как повышенную аллергизацию пациента.

Таблица 7

Сравнительная оценка динамики функциональных показателей после операций в группе исследования

Признак \ Возраст	От 2 недель до 2 лет 11 месяцев (n=111)		От 3 до 10 лет (n=73)	
	До операции	После лечения	До операции	После лечения
АО Midfoot Scale	40,1±5,0	83,3±11,2*	40,2±3,3	78,3±10,1*
АО Hindfoot Scale	52,3±8,4	86,1±13,7*	42,5±4,2	85,2±10,5*
Laaveg–Ponseti Scale	42,5±19,4	86,8±10,4*	40,6±17,8	82,8±10,4*

Примечание: * – $p < 0,05$ при оценке значимости между результатами до и после хирургического лечения

Сравнительный анализ отдаленных результатов. Результаты лечения у детей младшего возраста обеих групп в отдаленном периоде клинически демонстрировали улучшение клинических характеристик стопы, что подтверждалось изменением выраженности компонентов деформации по шкале Dimeglio (табл. 2 и 5). Однако после выполнения задней лигаментокапсулотомии у пациентов группы сравнения в отдаленном периоде клинически отмечено ухудшение функциональных возможностей вследствие появления грубых послеоперационных рубцов и наличия остаточных или рецидивных деформаций. Благодаря постепенной (этапной) коррекции деформации у пациентов младшего возраста в группе исследования и отказу от травматичных хирургических вмешательств было отмечено значимое улучшение ($p < 0,05$) функционального результата коррекции ЭВАДС.

Объективная оценка рентгенологических показателей у пациентов старше 3 лет в отдаленном периоде подтвердила, что значения изучаемых параметров для группы исследования достигли показателей, близких к физиологическим (табл. 6). В группе сравнения через 12 месяцев регистрировались отклонения от нормы, ТППУ в прямой

проекции был ниже нормального интервала значений для данного параметра (табл. 3). Средняя разница между основной группой исследования и группой сравнения для показателей ТБУ в боковой проекции, ТПУ в прямой проекции, ТППУ в прямой проекции через 12 месяцев оказалась статистически значимой ($p < 0,01$). Анализ рентгенометрических показателей указал на то, что раннее и малоинвазивное лечение способствует нормальному развитию стоп у пациентов, стабильному результату и уменьшению количества рецидивов. Отдаленные результаты лечения детей через 12 месяцев в группе сравнения оказались значительно хуже, чем в группе исследования, что подтверждается недопустимо высоким количеством рецидивов деформации.

Окончательная оценка полученных данных свидетельствует о том, что количество хороших и удовлетворительных результатов у пациентов группы исследования достоверно больше, чем в группе сравнения. Так, доля хороших результатов в группе исследования была в 2,21 раза больше, чем в группе сравнения ($p < 0,01$). В группе исследования доля неудовлетворительных результатов оказалась в 5,59 раза меньше, чем в группе сравнения ($p < 0,01$) (табл. 8).

Таблица 8

Окончательная оценка результатов лечения ЭВАДС через 1 год после операции

Результат \ Группа	Основная группа, абс. число (%) (n=184)	Группа сравнения, абс. число (%) (n=162)	Статистическая значимость различий между основной группой и группой сравнения, $p < 0,01$
Хороший	138(75,00%)	55(33,95%)	<0,001
Удовлетворительный	34(18,48%)	48(29,63%)	0,170
Неудовлетворительный	12(6,52%)	59(36,42%)	<0,001

Примечание: p – статистическая значимость различий по точному критерию Фишера между больными основной группы и группы сравнения

При этом необходимо отметить, что на результаты лечения в группе исследования оказало положительное влияние использование внеочагового остеосинтеза для выведения стопы в положение коррекции с последующей стабилизацией и использованием «малоинвазивного способа устранения изолированного остаточного приведения переднего отдела стопы при эквино-варо-аддукционной деформации стоп у детей» (патент РФ № 2614215 от 23.03.2017 г.).

Обсуждение результатов исследования. Выполненный анализ лечения детей с врожденной ЭВАДС показывает, что результаты оперативного лечения указанной патологии классическими хирургическими методами неоднозначны по функциональным исходам, особенно в отдаленном периоде. При этом многие способы хирургической коррекции используются без четкого прогнозирования негативных биомеханических последствий

конкретного вида вмешательства, тем более у детей различных возрастных групп. Недооценка этого обстоятельства во многом предопределяет возникновение рецидива врожденной косолапости в послеоперационном периоде и ведет к ухудшению качества жизни таких больных. Необходимо отметить важность раннего начала лечения врожденной косолапости, так как у детей младшего возраста отмечен наибольший потенциал для коррекции ЭВАДС, а дифференцированный подход к лечению представляет собой возможность достижения большего количества хороших результатов лечения без масштабного оперативного вмешательства. Так, использование методики этапного гипсования по I. Ponseti в сочетании с последующим ортезированием стоп брейсами собственной разработки у детей позволило значительно улучшить результаты лечения. Особо высокой оценки заслуживает разработанный и внедренный нами в практику хирургического лечения ЭВАДС малоинвазивный способ устранения изолированного остаточного приведения переднего отдела стопы. Однако у пациентов старше 3 лет ЭВАДС является ригидной и требует этапного хирургического лечения. Первым этапом необходимо выполнить коррекцию всех компонентов деформации. По нашему мнению, оптимальным методом является этапная коррекция в аппарате внешней фиксации. При достижении коррекции следующим этапом является стабилизация. Выбор метода и объема хирургического вмешательства зависит от тяжести деформации и возраста ребенка. Так, в возрасте от 3 лет до 6 лет 11 месяцев достаточно вмешательств на сухожильно-капсульном аппарате в среднем отделе стопы с восстановлением баланса большеберцовой и малоберцовой групп мышц. У пациентов 7 лет и старше после этапной коррекции деформации в аппарате Илизарова, принимая во внимание диспластические изменения костей стопы как морфологический субстрат ЭВАДС, необходимы корригирующие остеотомии костей предплюсны. В послеоперационный период обязательным условием достижения хороших результатов является гипсовая иммобилизация в ранний послеоперационный период с последующим переходом на ношение брейсов и ортопедической обуви.

Таким образом, применение на практике предложенного дифференцированного подхода к выбору тактики лечения пациентов ЭВАДС в зависимости от тяжести деформации и возраста детей позволило структурировать неоднородные группы пациентов и оптимизировать выбор тактики лечения в каждом индивидуальном случае. Это дало возможность сократить количество этапов оперативного лечения и повысить эффективность лечения, что улучшает качество жизни детей и их родителей.

Итогом настоящей работы стало научное обоснование комплексной коррекции ЭВАДС у детей разного возраста на основе дифференцированного подхода в выборе тактики лечения.

Ограничения исследования. Размер выборки пациентов изначально не рассчитывался из-за специфики работы клиники, в связи с этим возможны статистические погрешности исследования. Встретились трудности, связанные с недостатком точной информации о предыдущих этапах лечения пациентов группы сравнения, которое было начато в клиниках по месту жительства.

Заключение. Предложенный дифференцированный подход к лечению пациентов с врожденной косолапостью в зависимости от возраста, степени и формы ЭВАДС позволяет оптимизировать лечебно-диагностический процесс детей и улучшить результаты их лечения. При этом в лечении учитываются биомеханические особенности поражения стопы, применяются современные диагностические методы, уделяется большое значение сотрудничеству с родителями и соблюдению протокола ортезирования в постоперационном периоде.

Список литературы

1. Магерамов Э.К., Набиев Э.Х., Гаджиев И.Г., Бунятов Р.Н., Абдуллаев Т.А., Врожденная косолапость: дефиниция, патогенез, диагностика, лечение // European Applied Sciences: challenges and solutions. 2015. С. 61-64.
2. Вавилов М. А., Громов И. В., Баушев М. А. История развития метода И. Понсети в России // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. №. 3. С. 34-37.
3. Balasankar G., Luximon A., Al-Jumaily A. Current conservative management and classification of club foot: A review. Journal of pediatric rehabilitation medicine. 2016. V. 9. №. 4. P. 257-264.
4. Zions L.E., Ebramzadeh E., Morgan R.D., Sangiorgio S.N. Sixty years on: Ponseti method for clubfoot treatment produces high satisfaction despite inherent tendency to relapse. JBJS. 2018. V. 100. № 9. P. 721-728.
5. van Praag V.M. et al. Casting is effective for recurrence following Ponseti treatment of clubfoot. The Journal of bone and joint surgery. American volume. 2018. V. 100. № 12. P. 1001.
6. Ponseti I.V. Congenital clubfoot, fundamentals of treatment. Oxford: Oxford University Press, 1996. P. 3-7.

7. Aroojis A., Pirani S., Banskota B., Banskota A. K., & Spiegel D. A., Clubfoot etiology, pathoanatomy, basic Ponseti technique, and Ponseti in older patients. *Global Orthopedics*. Springer, Cham, 2020. P. 383-396.
8. Chu A., Lehman W.B. Treatment of Idiopathic Clubfoot in the Ponseti Era and Beyond. *Foot Ankle Clin*. 2015. V. 20(4). P. 555-562.
9. Matar H.E. The effectiveness of the Ponseti method for treating clubfoot associated with arthrogyrosis: up to 8 years follow-up / H.E. Matar, P. Beirne, N. Garg. *J. Child. Orthop*. 2016. V. 10(1). P. 15-8. DOI: 10.1007/s11832-016-0712-1.
10. Brazell C., Carry P. M., Jones A., Baschal, R., Miller N., Holmes K. S., Georgopoulos, G., Dimeglio score predicts treatment difficulty during Ponseti casting for isolated clubfoot // *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2019. V. 39. №. 5. P. e402-e405.
11. Manousaki E., Czuba T, Hagglund G., Mattsson L., Andriessse H. Evaluation of gait, relapse and compliance in clubfoot treatment with custom-made orthoses. *Gait and posture*. 2016. V. 50. P. 8-13. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2016.08.005.
12. Капитанаки А.Л. Рентгенфункциональное обоснование хирургической тактики при врожденной косолапости у детей // *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1987. № 1. С. 23-25.
13. Johansson A., Aurell Y., Romanus B. Range of motion in the talo-navicular and the calcaneo-cuboid joints evaluated by ultrasound during clubfoot treatment with normal references up to the age of four years. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2018. V. 12. №. 5. P. 526-538.
14. Chawla S., Gupta M., Pandey V., Jain A., Kumar M. Clinico-sonographical evaluation of idiopathic clubfoot and its correction by Ponseti method – a prospective study. *The Foot*. 2017. V. 33. P. 7-13.