

<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-76-83>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЯ СТОПЫ У ДЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА ПОЗИЦИИ СТОПЫ (FPI-6) С СИМПТОМАТИЧЕСКИМИ И БЕССИМПТОМНЫМИ ФОРМАМИ ПЛОСКОСТОПИЯ

ШАБАЛДИН Н.А.^{1*}, ШАБАЛДИН А.В.¹, ТИТОВ Ф.В.², КОКИНА В.А.²

¹ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово, Россия

²ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница», г. Кемерово, Россия

Резюме

Цель. Выполнить сравнительный анализ положения стопы у условно-здоровых детей разных возрастных категорий и детей, получающих консервативное и оперативное лечение по поводу уплощения продольного свода стопы.

Материалы и методы. Проведено обследование трех групп детей различных возрастных категорий. Первую группу составили 112 условно-здоровых детей, вторая группа состояла из 74 детей с пронационным положением, третья группа – 80 с крайним пронационным положением стопы. Для клинического обследования использован индекс позиции стопы – FPI-6. Для определения мобильности суставов стопы применялись визуальные и мануальные клинические тесты. Рентгенограмма выполнялась в стандартной боковой проекции с нагрузкой, в случае необходимости выполнялось МСКТ стопы.

Результаты. У условно-здоровых детей наиболее часто пронационное положение стопы встречается в первые 10 лет жизни, затем по мере роста характерна тенденция к постепенной нормализации соотношения отделов стопы. У пациентов, получающих консервативное лечение по поводу умеренного пронационного положения, также отмечается динамика норма-

лизации положения стопы, однако значительно менее выраженная, чем у условно-здоровых. Для детей с крайним пронационным положением стопы не отмечено динамики изменения положения стопы на фоне консервативной терапии ни в одной возрастной группе. Хирургическая коррекция и выведение в нейтральное положение способствовали прогрессирующему характеру формирования продольного свода.

Заключение. Индекс позиции стопы FPI-6 является высокочувствительным инструментом клинической диагностики. К более благоприятному течению склонны стопы в положении умеренной пронации. Положение крайней пронации не склонно к коррекции по мере роста ребенка либо на фоне получаемой консервативной терапии. Хирургическая коррекция крайнего пронационного положения стопы способствовала формированию продольного свода, купированию болевого синдрома.

Ключевые слова: дети, плоскостопие, индекс позиции стопы, FPI-6.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Собственные средства.

Для цитирования:

Шабалдин Н.А., Шабалдин А.В., Титов Ф.В., Кокина В.А. Сравнительный анализ положения стопы у детей с использованием индекса позиции стопы (FPI-6) с симптоматическими и бессимптомными формами плоскостопия. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2020; 5(4): 76-83. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-76-83>

*Корреспонденцию адресовать:

Шабалдин Никита Андреевич, 650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д.22а, e-mail: shabaldin.nk@yandex.ru
© Шабалдин Н.А. и др.

ORIGINAL RESEARCH

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FOOT POSITION IN CHILDREN WITH SYMPTOMATIC AND ASYMPTOMATIC FLATFOOT USING THE FOOT POSTURE INDEX (FPI-6)

NIKITA A. SHABALDIN^{1**}, ANDREY V. SHABALDIN¹, FEDOR V. TITOV², VICTORIA A. KOKINA²¹Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation²Regional Children's Clinical Hospital, Kemerovo, Russian Federation

Abstract

Aim. To compare the foot position in asymptomatic children and those who received conservative or surgical because of flatfoot.

Materials and Methods. We consecutively recruited three patient groups: 112 healthy children, 74 children with a pronation position, and 80 children with an overpronation position of the foot. The Foot Posture Index (FPI – 6) was used for the clinical examination. Visual and manual clinical tests were used to determine the mobility of the foot joints. X-ray was performed in a standard lateral projection with a load; if necessary, multislice computed tomography of the foot was performed.

Results. Healthy children commonly have pronation position of the foot during the first 10 years of life, with the further normalisation of the posture. In patients receiving conservative treatment

of foot pronation, normalisation of the foot position was considerably less pronounced than in healthy children. Further, in those with overpronation position, there were no age-dependent changes in the posture and surgery was the only efficient approach to correct the flatfoot.

Conclusion. FPI-6 is a highly sensitive tool for clinical diagnosis of flatfoot. Moderate pronation has a more favorable prognosis than the overpronation position, which is not corrected during the body growth or by the conservative treatment. Yet, surgery is a safe and efficient approach to relieve the pain syndrome and treat the flatfoot deformity.

Keywords: children, flatfoot, foot position index, FPI-6

Conflict of Interest

None declared.

Funding

There was no funding for this project.

[◀ English](#)

For citation:

Nikita A. Shabalдин, Andrey V. Shabalдин, Fedor V. Titov, Victoria A. Kokina. Comparative analysis of the foot position in children with symptomatic and asymptomatic flatfoot using the foot posture index (FPI-6). *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020; 5(4): 76-83. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-76-83>

**Corresponding author:

Dr. Nikita A. Shabalдин, 22a, Voroshilova Street, Kemerovo, Russian Federation, 660056, e-mail shabalдин.nk@yandex.ru
© Nikita A. Shabalдин et al.

Введение

Деформация стопы является одним из наиболее частых состояний, сопровождающих рост и развитие ребенка и вызывающих беспокойство у родителей. Вместе с тем в среде специалистов остается открытым вопрос о диагностических критериях варианта нормального развития и нефизиологического плоскостопия у детей, целесообразности лечебных мероприятий, влияния уплощения свода стопы на биомеханику нижней конечности и здоровье в целом. Широкий разброс частоты встречаемости

плоскостопия у детей, по данным разных авторов, свидетельствует о трудности в диагностике патологического уплощения свода стопы [1].

Большинство исследований отображает развитие продольного свода стопы в течение первых 10 лет жизни на фоне формирования сухожильно-связочного аппарата, процессов оссификации костей, что обеспечивает большую жесткость стопы [2]. Немаловажным компонентом считается нервно-мышечное развитие, способствующее более тонкому контролю моторики дистальных групп мышц нижней конечности [3].

В настоящее время выделяют мобильное и ригидное уплощение стопы у детей. Мобильное плоскостопие в детской практике встречается гораздо чаще и характеризуется снижением подсводного пространства при вертикализации и нормальным сводом стопы при отсутствии нагрузки [4]. В большинстве случаев у детей младшего школьного возраста мобильное уплощение свода стопы не характеризуется наличием болевого синдрома, не влияет на функцию стопы и склонно к самокоррекции по мере роста ребенка.

Тем не менее у части детей с мобильной плоской стопой по мере роста сохраняется уплощение свода стопы наряду с другими анатомическими нарушениями в среднем и заднем отделах стопы, что по мере увеличения массы тела, физических нагрузок может провоцировать формирование болевого синдрома [5]. Тем самым, мобильное уплощение свода стопы принято подразделять на физиологические и не физиологические формы, однако четких диагностических критериев, распределяющих варианты нормы от патологии, на сегодняшний момент нет.

Ригидное уплощение свода стопы сохраняется как при наличии вертикальной нагрузки на стопу, так и без нее, не склонно к коррекции по мере роста. Как правило, ригидное плоскостопие является причиной стойких биомеханических нарушений действующих сил на стопу в статике и динамике, и, как следствие, развития дегенеративных изменений, в первую очередь в суставе Шопара, формирования болевого синдрома. Причинами ригидного уплощения стоп могут являться аномалии развития костей стопы, сопровождающиеся нарушениями взаимоотношений суставных поверхностей, такими как вертикальное положение таранной кости, различные варианты тарзальных коалиций, а также неврологический статус пациента, ятрогенные воздействия на стопу [6].

Этиопатогенез плоскостопия у детей активно изучается. Большинство исследователей склонны относить к ведущему этиологическому фактору увеличение нагрузки на медиальную колонну стопы, влекущее за собой снижение сводообразующей функции сухожильно-связочного аппарата стопы. При этом плоскостопие рассматривается не только с позиции статического положения стопы, но и с позиции динамического мышечного дисбаланса, ведущего к кинематическим нарушениям в различные фазы локомоции. Так, одним из возможных механизмов формирования плоскостопия у детей может являться наличие контрактуры икроножно-подошвенного комплекса,

укорочение ахиллова сухожилия, которое препятствует нормальной дорсифлексии в голеностопном суставе и переносу механического напряжения на подтаранный сустав.

Плоскостопие у детей может встречаться как изолированное состояние, так и сочетаться с широким спектром других заболеваний, такими как системная дисплазия соединительной ткани, синдром гипермобильности [7].

Тем самым плоскостопие у детей сопровождается не только снижением подсводного пространства, но и нарушением взаимоотношений всех трех анатомо-физиологических отделов стопы. В таком случае целесообразнее говорить не только об уплощении свода стопы, но и о позиции стопы в целом [8]. Исходя из этого, поставлена цель исследования.

Цель исследования

Выполнить сравнительный анализ положения стопы у условно-здоровых детей разных возрастных категорий и детей, получающих консервативное и оперативное лечение по поводу уплощения продольного свода стопы.

Материалы и методы

Для выполнения поставленной цели проведено обследование трех групп детей различных возрастных категорий. Первую группу составили 112 условно-здоровых детей, обследование которых проведено во время профилактических осмотров в школьных учреждениях. Вторая группа состояла из 74 детей с пронационным положением стопы на фоне мобильного плоскостопия, получавших консервативное лечение на базе ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница». Третья группа – 80 больных с ригидными и мобильными симптоматическими формами с крайним пронационным положением стоп, получавших хирургическое лечение в виде подтаранного артрореза с использованием импланта и инструментария foot-doctor на базе ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница» с 2017 по 2019 года. Все дети разделены по возрасту на группы: от 7 до 10 лет; от 11 до 13; от 14 до 15; от 16 до 18 лет.

Для клинического обследования применялся индекс позиции стопы FPI-6 (Foot Posture Index). Представленная методика обладает высокой чувствительностью в диагностике плоской стопы, проста в использовании, не затратна по времени, среднее время осмотра одного пациента 6–7 минут. В результате оценивается не только высота продольного свода, но и взаимоотношение всех

отделов стопы по 6 признакам, что в совокупности дает возможность оценить положение стопы в целом как пронационное, нейтральное, супинационное.

Для определения мобильности суставов стопы применялись визуальные и мануальные клинические тесты. Визуально оценивались Jack тест и проба Штритера, мануально–пассивная эверзия, инверзия стопы, подвижность в пяточно-ладьевидном сегменте. Тест Сильвершельда применялся для выявления ретракции ахиллова сухожилия. Гипермобильный синдром диагностировался по результатам оценки по шкале Бейтона.

Рентгенограмма выполнялась в стандартной боковой проекции с нагрузкой. Рассчитывались угол продольного свода стопы, угол наклона пяточной области, таранно-пяточный угол и высота продольного свода стопы. При выявлении рентгенологических признаков тарзальной коалиции, таких как С-симптом, симптом «носа муравьеда», «симптом клюва», S-образная форма суставной щели таранно-ладьевидного сустава, для дополнительного обследования выполнялась мультиспиральная компьютерная томография костей стопы (МСКТ). Диагноз вертикального положения таранной кости ставился после выполнения функциональных снимков стопы в положение флексии и экстензии.

С целью увеличения подсводного пространства, формирования арочного строения и восстановления демпферной функции стопы пациентам с крайним пронационным положением стопы выполнялся подтаранный артролиз с использованием инструментария footdoctor. Ис-

ключение составили дети с тарзальными коалициями.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартных статистических методов, используя пакет прикладных программ «Statistica for WINDOWS 7.0». Проводили сравнение средних значений уровней метрических показателей в различных группах детей с помощью непараметрических тестов Краскела–Уоллиса и Манна–Уитни. Количественные показатели представлены в виде медианы и 25 и 75 перцентилей. Непараметрические количественные показатели сравнивали с помощью критерия Манна–Уитни, а параметрические – с помощью критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при ошибке менее 5%, что соответствует медицинско-биологическим исследованиям [9].

Результаты и обсуждение

Для определения возможных физиологических изменений положения стопы у детей по мере роста и взросления выполнено исследование 112 условно-здоровых детей, составивших первую группу. Эти дети не наблюдались у ортопеда и не получали специализированного лечения. При обследовании детей первой группы использовались только клинические методы.

Анализ положения стопы в возрастных категориях от младшей к старшей отобразил тенденцию к нормализации положения стопы у условно-здоровых детей (таблица 1, столбец 1). Достоверное различие по данным индекса позиции стопы FPI-6 получено для крайних возрастных групп – 7–10 лет и 16–18 лет.

Возраст	1. Условно-здоровые дети Healthy children			2. Пронационное положение стопы Pronation foot position			3. Крайняя пронация Overpronation foot position			p1,2	p1,3	p2,3
	Me	P25	P75	Me	P25	P75	Me	P25	P75			
7-10 лет 7-10 years	6,375	2,795	9,955	7,227	5,109	9,345	11,375	10,001	12,749	p>0,05	p<0,05*	p<0,01*
11-13 лет 11-13 years	3,091	0,627	7,808	6,923	5,039	8,807	11,167	9,692	12,641	p<0,05*	p<0,05*	p<0,05*
14-15 лет 14-15 years	1,781	0,955	5,518	6,154	3,640	8,667	11,143	9,793	12,492	p<0,05*	p<0,001*	p<0,01*
16-18 лет 16-18 years	1,615	0,181	5,412	5,769	3,748	8,406	11,333	10,109	12,558	p<0,05*	p<0,001*	p<0,01*
P 7-10; 11-13	p>0,05			p>0,05			p>0,05					
P 11-13;14-15	p>0,05			p>0,05			p>0,05					
P 14-15;16-18	p>0,05			p>0,05			p>0,05					
P 7-10;16-18	p<0,05*			p>0,05			p>0,05					

Примечание: * – значимое различие

*p < 0.05

Таблица 1.

Анализ возрастной динамики индекса позиции стопы (FPI-6) у детей.

Table 1.

Analysis of age-dependent changes in FPI-6 in children.

Наиболее значимые изменения наблюдались между младшими возрастными категориями у детей – от 7 до 10 лет и от 11 до 13 лет. Так, пронационное положение стопы характерно для детей первых 10 лет жизни. У большинства детей раннего возраста встречались случаи мобильной плоской стопы, незначительное снижение подсводного пространства и вальгусное отклонение пяточной области. Средний балл индекса позиции стопы (FPI-6) у детей до 10 лет жизни составил 6,37, что свидетельствует о преобладании встречаемости случаев пронационного положения стопы, в то время как у детей от 11 до 13 лет этот показатель составлял уже 3,09. Недифференцированная генерализованная гипермобильность суставов встречалась в 27,3% случаев у детей от 7 до 10 лет и носила доброкачественный характер, средний балл по шкале Бейтона – 4,1.

Между возрастными группами подростков от 14 до 15 и от 16 до 18 лет значимой динамики изменения положения стопы не выявлено. В обеих возрастных категориях превалировало нейтральное положение стопы, средний балл по FPI-6 – 1,61. Частота встречаемости недифференцированной генерализованной гипермобильности суставов прогрессирующе снижалась, и у детей старше 16 лет лишь в 2 случаях выявлены малые критерии гипермобильности – 2 балла по шкале Бейтона.

Также у подростков старше 14 лет начинают встречаться случаи незначительного супинационного положения стоп (-2 балла по шкале FPI-6) (7,5%). Однако жалоб на болевой синдром, увеличение частоты травм в области голеностопного сустава представленные дети не предъявляли.

Таким образом, для условно-здоровых детей в возрастных группах от младшей к старшей характерна тенденция к постепенной нормализации соотношения отделов стопы, преобладание нейтрального положения на фоне формирования связочно-капсульного аппарата, выработки стереотипов движений во время походки. Наиболее часто пронационное положение стопы встречается у детей первых 10 лет жизни.

Во вторую группу исследуемых входили дети с умеренным пронационным положением стопы (FPI-6 от 6 до 9 баллов), мобильным плоскостопием, наблюдающиеся у ортопеда и получающие консервативную терапию. Критерием исключения являлись ригидные формы плоскостопия.

У детей второй группы (таблица 1, столбец 2) определяется слабая динамика изменения позиции стопы от младшей возрастной категории к старшей. Так, для крайних возрастных групп (7–10 лет) и (16–18 лет) статистически значимого изменения позиции стопы не выявлено.

Как и в группе условно-здоровых детей, наиболее выраженное пронационное положение стопы отмечается у детей младше 10 лет. У детей данной возрастной группы наблюдается выраженная недифференцированная генерализованная гипермобильность суставов, частота встречаемости – 31,8 %, средний балл по шкале Бейтона – 7,1. Схожая картина между условно-здоровыми детьми и наблюдающимися с уплощением свода стопы у ортопеда говорит об активных физиологических процессах формирования проприорецепции, силовых линий, сводоподдерживающих мышц до 10 лет жизни, и тем самым обуславливает необходимость базировать диагностические критерии патологии и нормы у детей с мобильным плоскостопием на результатах динамического наблюдения за образованием арочного строения стопы.

Изменения положения стопы у подростков практически не прослеживаются, так, у детей от 14 до 15 лет средний балл по шкале FPI-6 составил 6,15, старше 16 лет – 5,769. У пациентов данных возрастных категорий на фоне проводимого консервативного лечения в целом преобладает пронационное положение стопы, сохраняется незначительное и умеренное снижение подсводного пространства, вальгусное отклонение заднего отдела стопы, реже – изменение положения переднего отдела стопы.

Болевой синдром встречался не так часто у пациентов с пронационным положением стопы и составил 7,8%, характеризовался умеренной интенсивностью (3–4 балла по визуально-аналоговой шкале боли), появлялся после физической нагрузки. В результате проведенной консервативной терапии у всех больных удалось достичь купирования болевого синдрома.

Клиническое обследование с использованием FPI-6 коррелирует с рентгенологическими индексами плоскостопия. Так, наряду с нормализацией взаимоотношений анатомо-физиологических отделов стопы, уменьшения нагрузки на медиальную колонну, рентгенологические показатели также стремятся к средне-физиологическим, и если для детей от 7 до 10 лет средние показатели угла свода стоп – $151,9^{\circ}$, высо-

ты свода стопы – 19,1 мм, то для детей от 16 лет и старше угол свода – $143,4^{\circ}$, высота свода – 22,3 мм.

В 41% случаев мобильное плоскостопие носило изолированный характер. Наиболее часто встречаемой сопутствующей патологией являлись постуральные нарушения в виде нарушения осанки – 21,5%. В 5 случаях (9,8%) продольное плоскостопие сочеталось с другими деформациями стопы: в 4 случаях – Hallux valgus, в 1 случае – деформация Тейлора.

Третью группу составили 80 детей с крайним пронационным положением стоп (таблица 1, столбец 3). У представленных детей не отмечено динамики изменения положения стопы на фоне проведения консервативной терапии. Значимых различий между возрастными интервалами не получено. Соответственно значимые различия по FPI-6 получены для всех возрастных интервалов при сравнении этого показателя с условно-здоровыми детьми и детьми с умеренной пронацией.

У большинства детей (81,25%) уплощение носило мобильный характер. Болевой синдром наблюдался в 83,75% случаев. Недифференцированная генерализованная гипермобильность суставов встречалась во всех возрастных категориях и являлась наиболее частой встречаемой сопутствующей патологией среди детей с мобильным плоскостопием (15,3%). Гипермобильность суставов носила выраженный характер, средний балл по шкале Бейтона составил 7,6. Однако других критериев Брайтоновской

шкалы гипермобильного синдрома не определялось. Дифференцированная гипермобильность встречалась у двоих пациентов (3%) в виде синдрома Эларса-Данло. Плоскостопие в таких случаях носило крайний характер «стопы-качалки».

Ригидное плоскостопие диагностировано у 18,75% детей. Среди причин наиболее частыми являлись аномалии развития стоп. В 3 случаях диагностированы хрящевые формы таранно-пяточной коалиции. Болевой синдром у таких пациентов носил более интенсивный характер (5–6 баллов по визуально-аналоговой шкале боли), усиливался после физических нагрузок. У 3 детей обнаружено вертикальное положение таранной кости. Диагноз был поставлен впервые, и предварительного лечения в виде гипсования по Добсу дети не получали.

Укорочение ахиллова сухожилия определялось с помощью теста экстензии в голеностопном суставе при супинации переднего отдела стопы и встречалось в 6 случаях. Структура крайнего пронационного положения стопы у детей представлена на рисунке 1.

С целью коррекции положения стопы, формирования продольного свода выполнялась операция подтаранного артролиза с использованием инструментария footdostor. Основными показаниями к операции служили болевой синдром, продольное плоскостопие 3-й степени на фоне крайнего пронационного положения стопы, не изменяющегося по мере роста ребенка.



Рисунок 1.

Структура крайнего пронационного положения стопы у детей.

Figure 1.

Forms of overpronation foot position in children.

В ходе хирургической коррекции в большинстве случаев удалось достичь коррекции вальгусного положения пяточной области, эквинуса таранной кости, увеличить подсводное пространство, придать стопе нейтральное положение. Среднее значение по FPI-6 до операции составило 11,15 (P25=9,93; P75=12,54) баллов вне зависимости от возраста, после – 2,01 (P25=0,15; P75=4,97), что значимо различалось ($p < 0,001$).

Коррекция положения стопы из крайней пронации в нейтральное положение способствовала перераспределению действующих силовых линий на стопу, формированию продольного свода не только в раннем послеоперационном периоде, но и по мере роста ребенка. Так, средние рентгенологические показатели соотношения в суставах стопы после выполнения подтаранного артроэреза менялись соответственно времени, прошедшему после хирургической коррекции. Коррекция эквинуса таранной кости проявлялась уменьшением таранно-пяточного угла на 9° через 3 месяца после операции и $18,7^{\circ}$ через 1 год. Угол свода стопы при этом уменьшился в среднем на 5° через 3 месяца, $8,7^{\circ}$ – через 1 год, высота свода стопы увеличилась на 5,3 мм через 3 месяца, 7,7 мм – через 1 год. Угол наклона пяточной кости в среднем увеличивался на 3° как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде. В двух случаях наблюдалась миграция импланта, потребовавшая реимплантации.

В раннем послеоперационном периоде в большинстве случаев наблюдалось нарушение походки, супинация переднего отдела стопы в стадию толчка, снижение продолжительности стадии переката. Болевой синдром умеренной интенсивности беспокоил 57,5% пациентов через 3 месяца после выполнения операции. В 96,25% удалось купировать болевой синдром полностью. Синдром подтаранного синуса наблюдался у 5 пациентов, однако в динамике по мере времени, прошедшего с момента операции, на фоне физиолечения болевой синдром купировался.

Заключение

Индекс позиции стопы FPI-6 является высокочувствительным инструментом клинической диагностики плоскостопия у детей. Наиболее активное формирование позиции стопы в пространстве в целом, распределение силовых линий стопы присуще детям первых десяти лет жизни. К более благоприятному течению склонны стопы в положении умеренной пронации. Положение крайней пронации вызывает значительный дисбаланс действующих сил на стопу как в статике, так и в динамике, не склонно к коррекции по мере роста ребенка либо на фоне получаемой консервативной терапии. Коррекция крайнего пронационного положения стопы посредством выполнения подтаранного артроэреза способствовала перераспределению действующих силовых линий, формированию продольного свода стопы, купированию болевого синдрома.

Литература / References:

- Sadeghi-Demneh E, Melvin JMA, Mickle K. Prevalence of pathological flatfoot in school-age children. *Foot (Edinb)*. 2018;37:38-44. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.05.002>
- Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2010;4(2):107-121. <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0239-9>
- Bauer K, Mosca VS, Zions LE. What's New in Pediatric Flatfoot? *J Pediatr Orthop*. 2016;36(8):865-869. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000582>
- Кенис В.М., Лапкин Ю.А., Хусаинов Р.Х., Сапоговский А.В. Мобильное плоскостопие у детей (обзор литературы). *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014;2(2):44-54 [Kenis VM, Lapkin YA, Husainov RK, Sapogovskiy AV. Flexible flatfoot in children (review). *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2014;2(2):44-54. (in Russ.)] <https://doi.org/10.17816/PTORS2244-54>
- Дохов М.М., Сертакова А.В., Рубашкин С.А., Тимаев М.Х. Качество жизни детей с плоской стопой (плосковальгусная стопа, продольное плоскостопие). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2019;15(2):271-274 [Dokhov MM, Sertakova AV, Rubashkin SA, Timaev MH. Quality of life in children with fat feet (planovalgus foot, longitudinal platypodia). *Saratov Journal of Medical Research*. 2019;15(2):271-274. (in Russ.)]
- Загравкина Т.Ю., Рубашкин С.А., Дохов М.М. Плоскостопие у детей: этиопатогенез и диагностика. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2018;14(3):389-395 [Zatravkina TYu, Rubashkin SA, Dokhov MM. Pediatric flatfoot: etiopathogenesis and diagnostics. *Saratov Journal of Medical Research*. 2018;14(3):389-395. (in Russ.)]
- Hawke F, Rome K, Evans AM. The relationship between foot posture, body mass, age and ankle, lower-limb and whole-body flexibility in healthy children aged 7 to 15 years. *J Foot Ankle Res*. 2016;9:14. <https://doi.org/10.1186/s13047-016-0144-7>
- Hegazy FA, Aboelnasr EA, Salem Y, Zaghoul AA. Validity and diagnostic accuracy of foot posture Index-6 using radiographic findings as the gold standard to determine paediatric flexible flatfoot between ages of 6-18 years: A cross-sectional study. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;46:102107. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102107>
- Лакин Г.Ф. *Биометрия*. Москва: Высшая школа; 1990. 352 с [Lakin GF. *Biometriya*. Moscow: Vysshaya shkola; 1990. 352 p. (in Russ.)]

Сведения об авторах

Шабалдин Никита Андреевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских хирургических болезней ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а).

Вклад в статью: написание статьи, оперативное лечение, набор групп исследуемых пациентов.

ORCID: 0000-0001-8628-5649

Шабалдин Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, доцент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а).

Вклад в статью: написание статьи, статистическая обработка данных.

ORCID: 0000-0002-8785-7896

Титов Федор Владимирович, врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница» (650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 21).

Вклад в статью: написание статьи, оперативное лечение.

ORCID: 0000-0002-4758-4774

Кокина Виктория Александровна, заведующая амбулаторно-поликлиническим травматологическим отделением ГАУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница» (650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 21).

Вклад в статью: написание статьи, набор групп исследуемых больных.

ORCID: 0000-0002-1268-9437

Статья поступила: 19.08.2020г.

Принята в печать: 30.11.2020г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Authors

Dr. Nikita A. Shabaldin, MD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Surgery, Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Contribution: provided the medical care; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0001-8628-5649

Dr. Andrey V. Shabaldin, MD, DSc, Associate Professor, Department of Microbiology, Immunology and Virology, Kemerovo State Medical University (22a, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Contribution: performed the statistical analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-8785-7896

Dr. Fedor V. Titov, MD, Traumatologist/Orthopaedic Surgeon, Department of Traumatology and Orthopaedics, Regional Children's Clinical Hospital (21, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Contribution: provided the medical care; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-4758-4774

Dr. Victoria A. Kokina, MD, Traumatologist/Orthopaedic Surgeon, Department of Traumatology and Orthopaedics, Regional Children's Clinical Hospital (21, Voroshilova Street, Kemerovo, 650056, Russian Federation).

Contribution: provided the medical care; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-1268-9437

Received: 19.08.2020

Accepted: 30.11.2020

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.