

ПЛОСКОСТОПИЕ ИЛИ НЕТ: СУБЪЕКТИВНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ВЫСОТЫ СВОДА СТОП СРЕДИ ВРАЧЕЙ-ОРТОПЕДОВ

© А.Ю. Димитриева¹, В.М. Кенис², А.В. Сапоговский²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

■ Для цитирования: Димитриева А.Ю., Кенис В.М., Сапоговский А.В. Плоскостопие или нет: субъективное восприятие высоты свода стоп среди врачей-ортопедов // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 179–184. <https://doi.org/10.17816/PTORS21192>

Поступила: 20.02.2020

Одобрена: 07.04.2020

Принята: 08.06.2020

Обоснование. Визуальный метод диагностики плоскостопия является наиболее распространенным в практике детских ортопедов. Для обоснования его использования в качестве стандартного необходимо подтвердить достаточную согласованность специалистов.

Цель — определить согласованность в восприятии высоты свода при визуальной диагностике плоскостопия у детей.

Материалы и методы. На первом этапе были обследованы 187 детей (374 стопы) младшего школьного возраста. Все дети были осмотрены и всем была выполнена компьютерная плантография. Для проведения второго этапа исследования случайным образом были отобраны 130 изображений правой стопы в стандартных проекциях — медиальной боковой и задней, которые были предоставлены в электронном виде 32 врачам-ортопедам (десять из которых составили эксперты — врачи, специализирующиеся на патологии стоп). Специалистам необходимо было отметить, является ли стопа, представленная для анализа, плоской. Для определения межэкспертной согласованности использовали коэффициенты конкордантности w -Кендалла и корреляции t -Кендалла, а спустя 5 мес. рассчитывали коэффициент k -Козна.

Результаты. Исходя из результатов нашего исследования, показатели межэкспертной и внутриэкспертной надежности значительно отличаются в зависимости от того, специализируется ортопед на патологии стоп или нет. При расчете коэффициента конкордантности степень согласованности среди экспертов увеличилась спустя 5 мес. (0,58 и 0,76 соответственно) в отличие от ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп. Несмотря на то что во мнениях экспертов по одной и той же стопе была отмечена некоторая разнородность, общий коэффициент корреляции соответствовал хорошему и отличному уровню согласованности (0,65–0,84). Коэффициент k -Козна для оценки параметров устойчивости визуальных критериев диагностики плоскостопия среди специалистов соответствовал хорошему уровню надежности (0,72), в то время как среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, — низкому (0,31). При оценке изображений одних и тех же стоп согласно экспертам частота плоскостопия составила 24,6 %, в то время как согласно ортопедам, не специализирующимся на патологии стоп, — 40,9 %.

Заключение. Ответы экспертов в отношении того, какую стопу считать плоской, продемонстрировали хороший и отличный уровни согласованности, что может быть использовано для определения референтных значений антропометрических показателей медиального продольного свода.

Ключевые слова: дети; плоскостопие; визуальная диагностика; внутриэкспертная надежность; межэкспертная согласованность; статистика.

FLATFOOT OR NOT: SUBJECTIVE PERCEPTION OF THE HEIGHT OF THE FEET ARCH AMONG ORTHOPEDISTS

© A.Ju. Dimitrieva¹, V.M. Kenis², A.V. Sapogovskiy²

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia

■ For citation: Dimitrieva AJu, Kenis VM, Sapogovskiy AV. Flatfoot or not: subjective perception of the height of the feet arch among orthopedists. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2020;8(2):179-184. <https://doi.org/10.17816/PTORS21192>

Received: 20.02.2020

Revised: 07.04.2020

Accepted: 08.06.2020

Background. The visual assessment of flatfoot is the most commonly used method by pediatric orthopedists. It is necessary to confirm good consistency among specialists to justify its use as a standard.

Aim. The aim of this study was to determine the consistency of visual assessment of flatfoot among orthopedists.

Materials and methods. The first stage of this study included 187 primary school-aged children. The main methods used were clinical examination and computer plantography. Then, 130 images of the right foot were randomly selected in standard projections — medial and posterior, which were provided to 32 orthopedists (ten of whom were experts). Specialists needed to note whether the foot presented for analysis was flat. We used the w -Kendall concordance coefficient and τ -Kendall correlation coefficient to determine the inter-rater reliability. After five months, the intra-rater reliability was determined, and the Cohen coefficient was calculated.

Results. Our study demonstrated that the inter-rater reliability varied significantly depending on whether the orthopedist specialized in foot pathology. When calculating the concordance coefficient, an increase in the consistency among experts was noted after five months (0.58 and 0.76, respectively), compared with orthopedists who do not specialize in foot pathology. Although some heterogeneity was noted according to experts on the same foot, the overall correlation coefficient corresponded to a good and excellent level of consistency (0.65–0.84). Cohen's coefficient among specialists corresponded to a good level of confidence (0.72), whereas among orthopedists who do not specialize in foot pathology, there was a low level of confidence (0.31). According to experts, the frequency of flatfoot was 24.6%, whereas according to orthopedists who do not specialize in foot pathology, it was 40.9% when they evaluated images of the same feet.

Conclusion. Experts' answers regarding which foot should be considered flat demonstrated a good and excellent level of consistency. Therefore, they can be used to determine reference values of anthropometric parameters of the medial foot arch.

Keywords: children; flatfoot; visual diagnostics; intra-rater reliability; inter-rater reliability; statistics.

Согласно определению Большой медицинской энциклопедии плоскостопие — это «деформация стопы, характеризующаяся понижением ее сводов» [1]. Несмотря на это, казалось бы, простое определение, в настоящий момент существуют разногласия в терминах, описывающих данное состояние стопы, хотя большинство специалистов согласны в том, что обязательным компонентом плоскостопия является снижение высоты медиального продольного свода. По данным литературы, из всех многочисленных способов оценки высоты свода стоп у детей наиболее часто применяют визуальный осмотр [2–4]. Основным недостатком данного способа оценки заключается в субъективности, поскольку врач определяет стопу как плоскую на основании личного опыта [5]. Даже при оценке межэкспертной надежности, то есть мнения разных экспертов в отношении одной и той же стопы, наблюдается значительная вариабельность. Так, Dahle et al. (1991) продемонстрировали хорошую согласованность визуальной оценки высоты свода (κ -Козна 0,72), в то время как Cowan et al. — плохую (τ -Кендалла 0,35) [6, 7]. Redmond et al. (2006) в своем исследовании проанализировали основные представленные в литературе параметры визуальной оценки формы и положения стопы и выделили из них шесть с самой высокой межэкспертной и внутриэкспертной надежностью. Так, была разработана шкала оценки формы и положения стопы — Foot Posture Index – 6 (FPI-6) [8–11]. Однако недостатком данной шкалы оценки считают низкую межэкспертную надежность в отношении отдельных параметров оценки [12, 13].

Таким образом, для того, чтобы с уверенностью использовать метод визуальной оценки высоты свода стоп для клинической диагностики

плоскостопия, необходимо определить уровень согласованности среди специалистов, что и делает актуальным настоящее исследование. В дальнейшем это позволит разработать единые критерии визуальной оценки высоты свода стоп.

Цель — определить согласованность среди ортопедов оценки высоты свода при визуальной диагностике плоскостопия у детей.

Материалы и методы

Первый этап исследования представлял профилактический осмотр в одной из школ 187 детей младшего школьного возраста (7–11 лет), который был проведен в соответствии с принципами Хельсинкской декларации о правах человека и с письменного согласия родителей/опекунов. Для получения изображений в стандартных проекциях было выполнено компьютерное сканирование 374 стоп при помощи приборно-аппаратного комплекса ДиаследСкан с модулем «Плантоскан» (ООО «ДиаСервис», Россия). Основными критериями включения в исследование являлись возраст 7–11 лет и отсутствие диагностированной ортопедической, неврологической патологии, кроме плоскостопия.

Второй этап исследования был посвящен анализу согласованности визуальной диагностики плоскостопия. Для этого случайным образом были отобраны 130 изображений правой стопы в стандартных проекциях — медиальной боковой и задней (по которым производили визуальную оценку) — из каждой возрастной группы (7, 8, 9, 10 и 11 лет) в равном количестве (по 26 изображений). Изображения в электронном виде представляли 32 врачам-ортопедам (десять из которых

составили врачи-эксперты). Экспертами мы считали ортопедов, занимающихся преимущественно патологией стоп со стажем работы более пяти лет. Специалистам необходимо было отметить предпочтительный вариант ответа: является стопа плоской или нет. Для дальнейшего статистического анализа было проведено числовое кодирование ответов специалистов следующим образом: 1 — да, является; 2 — нет, не является; 3 — сомневаюсь. Для определения межэкспертной согласованности были использованы критерии непараметрической статистики для k -связанных выборок с расчетом коэффициентов конкордантности w -Кендалла и корреляции τ -Кендалла. Для определения внутриэкспертной согласованности тем же специалистам были отправлены те же фотографии стоп для анализа (расположенные в другом порядке) спустя 5 мес. В повторном исследовании участвовали 20 врачей, из них — 9 экспертов. Статистический анализ проводили при помощи расчета коэффициента k -Коэна. Пример протокола оценки представлен на рис. 1.

Результаты

В первую очередь нами была определена межэкспертная согласованность, то есть то, насколько мнение одного специалиста совпадает с мнением другого специалиста в отношении одной и той же стопы. Таким образом, нами был рассчитан первоначальный коэффициент конкордантности w -Кендалла и коэффициент конкордантности спустя 5 мес. Для определения степени корреляции между ответами специалистов нами был рассчитан коэффициент τ -Кендалла. Данный параметр также был определен при первичной оценке фотографий стоп и через 5 мес. Результаты данной оценки представлены в табл. 1.

Как видно по представленным в таблице данным, в отношении визуальной оценки плоскостопия стоп у детей общая согласованность среди ортопедов составила 0,33 ($p < 0,0001$), среди ортопедов, не специализирующихся на патологии

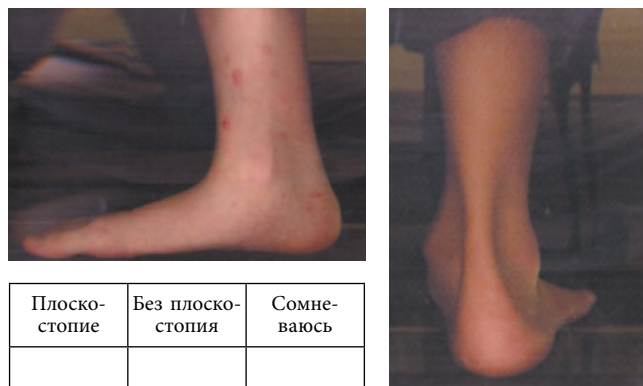


Рис. 1. Протокол оценки изображений стоп

стоп, — 0,27 и экспертов — 0,58 ($p < 0,001$). Спустя 5 мес. значение суммарного коэффициента согласованности составило 0,452, причем наибольшее увеличение степени согласованности было отмечено среди экспертов — 0,76 (максимальный коэффициент согласованности равен 1).

При этом коэффициент корреляции τ -Кендалла находился в пределах от 0,28 ($p = 0,015$) до 0,63 ($p < 0,0001$) для ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, и от 0,64 ($p = 0,0034$) до 0,89 ($p = 0,0022$) среди экспертов. Коэффициент корреляции демонстрирует, насколько совпадают ответы двух специалистов в отношении одной серии оценок (в данном случае в отношении наличия или отсутствия плоскостопия). Так, среди экспертов коэффициент конкордантности (характеризующий согласованность) составил 0,58, в то время как коэффициент корреляции — 0,64–0,89. Это означает, что, несмотря на разнородность в отношении мнения экспертов по одной и той же стопе, у них не было диаметрально противоположных ответов. Например, в отношении одной и той же стопы встречались варианты 1 и 3 или 2 и 3, то есть «да, плоскостопие»/«сомневаюсь» или «нет, не плоскостопие»/«сомневаюсь», но варианты «да, плоскостопие»/«нет, не плоскостопие» в отношении одной и той же стопы встречались крайне редко в отличие от ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, что и отразилось на величине корреляции. При этом коэффициент

Таблица 1

Динамика коэффициента конкордантности w -Кендалла и коэффициента корреляции τ -Кендалла среди экспертов и ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп

Коэффициенты	Суммарный коэффициент		Эксперты		Ортопеды, не специализирующиеся на патологии стоп	
	0 мес.	5 мес.	0 мес.	5 мес.	0 мес.	5 мес.
w -Кендалла	0,333 ($p < 0,0001$)	0,452 ($p < 0,0001$)	0,58 ($p = 0,0035$)	0,76 ($p < 0,0001$)	0,27 ($p = 0,0042$)	0,29 ($p = 0,003$)
τ -Кендалла	0,39–0,68*	0,28–0,7*	0,64–0,89*	0,65–0,84*	0,28–0,63*	0,21–0,67*

Примечание. 0 мес. — коэффициент конкордантности, рассчитанный при первой оценке; 5 мес. — коэффициент конкордантности, определенный через 5 мес. * $p < 0,05$.

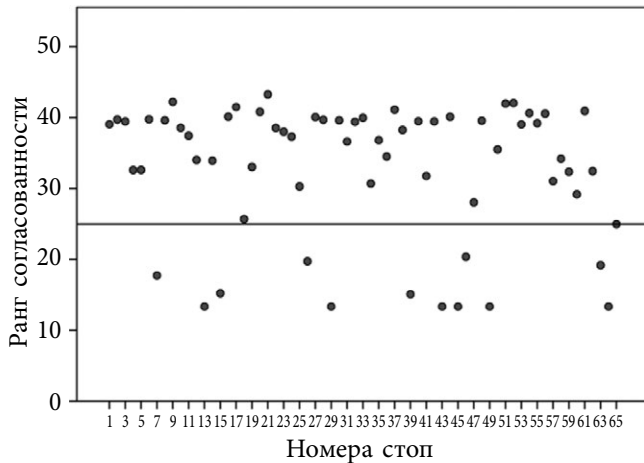


Рис. 2. Согласованность специалистов в отношении изображений стоп согласно ранговому распределению

корреляции существенно не изменился за 5 мес. среди экспертов и снизился среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, то есть мнение экспертов более стабильно во времени.

В качестве примера приведена точечная диаграмма, иллюстрирующая согласованность специалистов в отношении высоты свода стоп согласно ранговому распределению: как показывают представленные на рис. 2 данные, изображения стоп под номерами, расположенными ниже условной линии, характеризуются самой высокой согласованностью. Таким образом, чем ниже значение ранга, тем выше согласованность специалистов.

Для расчета внутриэкспертной надежности нами был рассчитан коэффициент κ -Коэна для

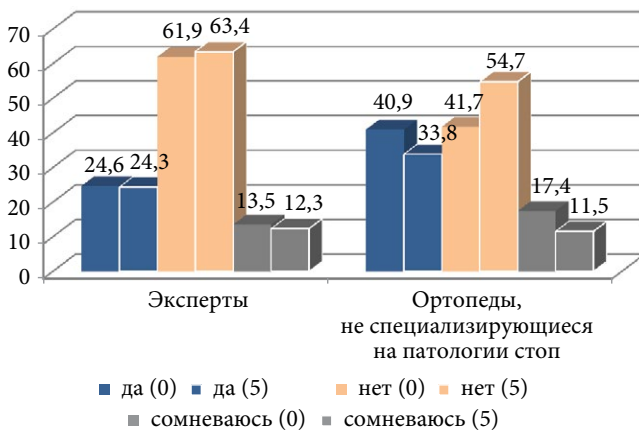


Рис. 3. Частота различных вариантов ответов специалистов в отношении анализируемых изображений стоп с течением времени. Примечание: да (0) — ответ «да, плоскостопие» при первичном анализе изображений стоп; да (5) — ответ «да, плоскостопие» при повторном анализе изображений стоп через пять месяцев; нет (0) — ответ «нет, не плоскостопие» при первичном анализе изображений стоп; нет (5) — ответ «нет, не плоскостопие» при повторном анализе изображений стоп через 5 мес.; сомневаюсь (0) — ответ «сомневаюсь» при первичном анализе изображений стоп; сомневаюсь (5) — ответ «сомневаюсь» при повторном анализе изображений стоп через пять месяцев

двадцати врачей, отражающий процентное соотношение вариантов ответов и степень согласованности ответов специалистов с первоначальными данными спустя время. Суммарный коэффициент κ -Коэна среди экспертов показал хороший уровень внутриэкспертной надежности (0,72; $p = 0,0021$), в то время как среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, данный коэффициент соответствовал низкому уровню внутриэкспертной надежности (0,31; $p = 0,0017$). Таким образом, ответы экспертов при визуальной диагностике плоскостопия были устойчивы во времени.

Для того чтобы наглядно продемонстрировать различия в субъективном восприятии высоты свода стоп среди экспертов и ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, на рис. 3 приведена столбчатая диаграмма процентного соотношения вариантов ответов: как показывают представленные данные, частота плоскостопия согласно ответам экспертов по анализируемым изображениям стоп составила в среднем 24,6 %; в то время как среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, частота плоскостопия при анализе тех же изображений составила 40,9 %, то есть в 1,7 раза больше. При этом при повторном анализе спустя 5 мес. частота плоскостопия оказалась равной 24,3 и 33,8 % соответственно. Тем самым ответы экспертов были стабильны во времени. Та же тенденция была отмечена в отношении стоп со средним и высоким сводом. По мнению экспертов, 61,9 % (первоначально) и 63,4 % (повторно) стоп имели средний и высокий свод, по мнению ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, данный показатель составил 41,7 % первоначально и 54,7 % повторно. Причем доля вариантов ответа «сомневаюсь» значимо не отличалась между двумя группами специалистов (рис. 3).

Обсуждение

Визуальный способ оценки высоты свода стоп наиболее часто используют при клинической диагностике плоскостопия. Однако субъективность этой оценки вызывает обоснованные сомнения в отношении правомочности постановки клинического диагноза плоскостопия на основании визуальной оценки, поскольку степень согласованности специалистов в отношении того, какую стопу считать плоской, остается неизвестной.

Так, Cowan et al. (1994) в своем исследовании проанализировали согласованность шести специалистов (четырех врачей-ортопедов и двух подиатров), которые должны были отнести стопы по фотографиям в стандартных проекциях к одной

из пяти категорий, где первая категория — абсолютно плоские стопы, третья — стопы со средней высотой свода и пятая — стопы с отчетливо высоким сводом, вторая и четвертая категория были промежуточными. Авторы продемонстрировали низкую согласованность специалистов (коэффициент τ -Кендалла варьировал от 0,22 до 0,48) [7].

С другой стороны, Dahle et al. (1991) проанализировали межэкспертную согласованность специалистов при клиническом осмотре. В исследовании участвовали три физических терапевта, которые при осмотре 77 атлетов должны были определить положение их стоп как пронационное, нейтральное или супинационное. При этом авторы показали хорошую межэкспертную надежность (κ -Коэна 0,72) [6].

Вышеуказанные исследования являются основными источниками информации, приводимыми в последующих публикациях, посвященных надежности визуальной диагностики плоскостопия, несмотря на небольшое число участвующих специалистов в представленных работах и диаметрально противоположные данные.

По данным нашего исследования, показатели межэкспертной и внутриэкспертной надежности могут значительно отличаться в зависимости от того, специализируется ли ортопед на патологии стоп (наличие данной специализации мы считали экспертным уровнем оценки). Так, например, при расчете коэффициента конкордантности было отмечено увеличение степени согласованности среди экспертов спустя 5 мес. (0,58 и 0,76 соответственно) в отличие от ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп. Несмотря на то что во мнениях экспертов по одной и той же стопе была отмечена некоторая разнородность, общий коэффициент корреляции соответствовал хорошему и отличному уровню согласованности (0,65–0,84). Уровень надежности, согласно Коэну, можно определить следующим образом: менее 0,2 — незначимая; 0,21–0,4 — удовлетворительная; 0,41–0,6 — умеренная; 0,61–0,8 — хорошая; 0,81 и более — отличная надежность [14]. Коэффициент κ -Коэна для оценки параметров устойчивости визуальных критериев диагностики плоскостопия среди специалистов соответствовал хорошему уровню надежности (0,72), в то время как среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп, — удовлетворительному (0,31).

При оценке изображений одних и тех же стоп экспертами частота плоскостопия составила 24,6 %. Данный показатель не имел значимых изменений спустя 5 мес. В то время как согласно ортопедам, не специализирующимся

на патологии стоп, частота плоскостопия при первичной оценке составила 40,9, а при повторной — 33,8 %.

Заключение

Большинство врачей-ортопедов для постановки диагноза «плоскостопие» в повседневной практике используют визуальную оценку. Очевидно, что визуальный метод оценки высоты свода стоп характеризуется определенной долей субъективности. В частности, разные врачи могут иметь разное мнение в отношении одной и той же стопы. В связи с этим в данном исследовании мы проанализировали межэкспертную согласованность в отношении того, какие стопы врачи считают плоскими. Кроме того, была определена устойчивость ответов участвующих в опросе специалистов с течением времени, так называемая внутриэкспертная надежность.

По нашим данным, общая согласованность среди ортопедов по коэффициенту w -Кендалла соответствует низкому уровню (0,333, $p < 0,0001$). Однако нами выявлено, что величина согласованности зависела от специализации врача-ортопеда. Так, низкая согласованность отмечена среди ортопедов, не специализирующихся на патологии стоп (0,27), в то время как среди экспертов наблюдалась хорошая согласованность в отношении визуального восприятия высоты свода стоп у детей (0,58). При этом коэффициент корреляции среди ответов экспертов также был высокого уровня (0,64–0,89; $p = 0,0034$ и 0,0022 соответственно). При оценке внутриэкспертной надежности параметры устойчивости ответов в отношении визуальной диагностики высоты свода стоп показали хороший уровень среди экспертов с течением времени (значение коэффициента внутриэкспертной надежности среди экспертов было в 2,3 раза выше по сравнению с ортопедами, не специализирующимися на патологии стоп).

По нашим данным, настоящее исследование — самое обширное в современной научной литературе, посвященной данной проблеме, по количеству опрошенных врачей (32 врача на первом и 20 врачей на втором этапе). В связи с тем что значения как межэкспертной, так и внутриэкспертной надежности ответов экспертов в отношении того, какую стопу считать плоской, продемонстрировали хороший и отличный уровни согласованности, данный принцип может быть использован для определения референтных значений антропометрических показателей медиального продольного свода. Таким образом это позволит с большей уверенностью применять метод визуальной оценки для клинической диагностики плоскостопия.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Отсутствует.

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

Этическая экспертиза. Локальный этический комитет ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова (протокол № 11 от 01.11.2017).

Законные представители пациентов дали добровольное согласие на участие в исследовании и публикацию данных.

Вклад авторов

В.М. Кенис — руководство и участие в разработке дизайна и методологии исследования, редактирование текста статьи.

А.Ю. Димитриева — сбор и обработка данных, анализ литературных источников, написание текста статьи.

А.В. Сапоговский — редактирование текста статьи.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература

1. Большая медицинская энциклопедия. Т. 19 / под ред. Б.В. Петровского. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1989. [Bol'shaya meditsinskaya entsiklopediya. Izdanie tret'e. Vol. 19. Ed. by B.V. Petrovskiy. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya; 1989. (In Russ.)]
2. Chuckpaiwong B, Nunley JA, 2nd, Queen RM. Correlation between static foot type measurements and clinical assessments. *Foot Ankle Int.* 2009;30(3):205-212. <https://doi.org/10.3113/FAI.2009.0205>.
3. Hosl M, Bohm H, Multerer C, Doderlein L. Does excessive flatfoot deformity affect function? A comparison between symptomatic and asymptomatic flatfeet using the Oxford Foot Model. *Gait Posture.* 2014;39(1):23-28. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.05.017>.
4. Houck JR, Tome JM, Nawoczenski DA. Subtalar neutral position as an offset for a kinematic model of the foot during walking. *Gait Posture.* 2008;28(1):29-37. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.008>.
5. Армасов А.Р., Киселев В.Я. Диагностическая ценность метода визуальной оценки стоп при диагностике плоскостопия у подростков // Гений ортопедии. – 2010. – № 3. – С. 101–104. [Armasov AR, Kiselev VY. Diagnostic value of the technique for feet visual estimation in adolescent platypodia determination. *Genij ortopedii.* 2010;(3):101-104. (In Russ.)]
6. Dahle LK, Mueller MJ, Delitto A, Diamond JE. Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;14(2):70-74. <https://doi.org/10.2519/jospt.1991.14.2.70>.
7. Cowan DN, Robinson JR, Jones BH, et al. Consistency of visual assessments of arch height among clinicians. *Foot Ankle Int.* 1994;15(4):213-217. <https://doi.org/10.1177/107110079401500411>.
8. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006;21(1):89-98. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002>.
9. Keenan AM, Redmond AC, Horton M, et al. The Foot Posture Index: Rasch analysis of a novel, foot-specific outcome measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(1):88-93. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.005>.
10. Cain LE, Nicholson LL, Adams RD, Burns J. Foot morphology and foot/ankle injury in indoor football. *J Sci Med Sport.* 2007;10(5):311-319. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.07.012>.
11. Evans AM, Rome K, Peet L. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: a reliability study. *J Foot Ankle Res.* 2012;5(1):1. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-5-1>.
12. Evans AM, Copper AW, Scharfbillig RW, et al. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93(3):203-213. <https://doi.org/10.7547/87507315-93-3-203>.
13. Mentiplay BF, Clark RA, Mullins A, et al. Reliability and validity of the Microsoft Kinect for evaluating static foot posture. *J Foot Ankle Res.* 2013;6(1):14. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-6-14>.
14. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>.

Сведения об авторах

Алёна Юрьевна Димитриева* — аспирант кафедры детской травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-3610-7788>. E-mail: aloyna17@mail.ru.

Владимир Маркович Кенис — д-р мед. наук, заместитель директора по развитию и внешним связям, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний, ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-7651-8485>. E-mail: kenis@mail.ru.

Андрей Викторович Сапоговский — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний, ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0002-5762-4477>. E-mail: sapogovskiy@gmail.com.

Alyona J. Dimitrieva* — MD, PhD student of Chair of Pediatric Traumatology and Orthopedics Children's, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3610-7788>. E-mail: aloyna17@mail.ru.

Vladimir M. Kenis — MD, PhD, D.Sc., Deputy Director of Development and International Relations, Head of the Department of Foot and Ankle Surgery, Neuroorthopedics and Skeletal Dysplasias, H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-7651-8485>. E-mail: kenis@mail.ru.

Andrei V. Sapogovskiy — MD, PhD, research associate of the Department of Foot and Ankle Surgery, Neuroorthopedics and Skeletal Dysplasias, H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-5762-4477>. E-mail: sapogovskiy@gmail.com.