



## ETIOPATHOGENETIC ASPECTS, DIAGNOSIS, AND MODERN REHABILITATION STRATEGIES FOR FLAT FEET IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

J.A. Sobirov

U.B. Sangilov

Tashkent State Medical University

Department of Traumatology, Orthopedics, and Neurosurgery

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17960575>

### ARTICLE INFO

Received: 10<sup>th</sup> December 2025

Accepted: 16<sup>th</sup> December 2025

Online: 17<sup>th</sup> December 2025

### KEYWORDS

Flat feet, children, adolescents,  
diagnosis, treatment, risk  
factors, body mass index,  
orthotics, biomechanics.

### ABSTRACT

*Flat feet (pes planus) remains one of the most discussed and common problems in pediatric orthopedics. Despite its high prevalence, the medical community remains debating the boundaries between normal physiology and a pathological condition requiring correction. The study analyzed scientific literature published between 2001 and 2025. Research conducted in 2025 showed that young people with flexible flat feet exhibit significant functional deficits compared to the control group. Flat feet in children and adolescents is a heterogeneous condition requiring a differentiated approach. Mobile, asymptomatic flat feet in young children should be considered a stage of physiological development that does not require aggressive correction. However, the presence of risk factors (obesity, hypermobility) and the persistence of the deformity into adolescence require active intervention.*

## ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ДИАГНОСТИКА И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ПЛОСКОСТОПИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Собиров Ж.А.

Сангилов У.Б.

Ташкентский государственный медицинский университет

«кафедра: Травматологии, ортопедии и нейрохирургии»

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17960575>

### ARTICLE INFO

Received: 10<sup>th</sup> December 2025

Accepted: 16<sup>th</sup> December 2025

Online: 17<sup>th</sup> December 2025

### ABSTRACT

*Плоскостопие (pes planus) остается одной из самых обсуждаемых и распространенных проблем в детской ортопедии. Несмотря на высокую частоту встречаемости, в медицинском сообществе сохраняется дискуссия относительно границ между физиологической нормой и патологическим состоянием,*



## KEYWORDS

*Плоскостопие, дети, подростки, диагностика, лечение, факторы риска, индекс массы тела, ортезирование, биомеханика.*

*требующим коррекции. В ходе исследования был проведен анализ научной литературы, опубликованной в период с 2001 по 2025 год. Исследования 2025 года показали, что у молодых людей с гибким плоскостопием наблюдаются значимые функциональные дефициты по сравнению с контрольной группой. Плоскостопие у детей и подростков является гетерогенным состоянием, требующим дифференцированного подхода. Мобильное бессимптомное плоскостопие у детей младшего возраста следует рассматривать как этап физиологического развития, не требующий агрессивной коррекции. В то же время, наличие факторов риска (ожирение, гипермобильность) и сохранение деформации в подростковом возрасте требует активного вмешательства.*

## Актуальность

Плоскостопие (*pes planus*) остается одной из самых обсуждаемых и распространенных проблем в детской ортопедии. Это состояние характеризуется снижением или коллапсом медиального продольного свода стопы, что часто сопровождается вальгусной деформацией заднего отдела<sup>11</sup>. Эпидемиологические данные свидетельствуют о широкой распространенности патологии: до 44–54% среди детей дошкольного возраста, с тенденцией к снижению до 15–25% по мере взросления и созревания костно-связочного аппарата.

Несмотря на высокую частоту встречаемости, в медицинском сообществе сохраняется дискуссия относительно границ между физиологической нормой (мобильное плоскостопие у детей до 6–8 лет) и патологическим состоянием, требующим коррекции. Актуальность проблемы усиливается тем, что не леченное плоскостопие может приводить к долгосрочным негативным последствиям: нарушению биомеханики ходьбы, снижению постуральной устойчивости, хроническим болям в нижних конечностях и спине, а также к развитию вторичных деформаций вышележащих суставов<sup>4</sup>. Кроме того, современные исследования выявляют связь между плоскостопием и снижением функциональных возможностей организма, таких как выносливость мышц кора и статический баланс.

Целью данного обзора является систематизация современных данных об этиологии, факторах риска, диагностических подходах и эффективности методов лечения плоскостопия у детей и подростков.

## Материалы и методы

В ходе исследования был проведен анализ научной литературы, опубликованной в период с 2001 по 2025 год. Поиск осуществлялся в электронных



базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library и eLIBRARY.RU. В обзор были включены систематические обзоры, мета-анализы, рандомизированные контролируемые испытания (РКИ) и перекрестные исследования.

Критериями включения являлись:

- Возраст пациентов от 3 до 18 лет.
- Наличие диагноза «плоскостопие» (мобильное/ригидное), подтвержденного клиническими или инструментальными методами.
- Анализ факторов риска (ИМТ, пол, гипермобильность) или методов лечения (консервативное, хирургическое).

Всего было проанализировано более 20 источников, включая крупные мета-анализы, охватывающие данные тысяч пациентов.

## Результаты исследования и обсуждение

### Классификация и этиология

В педиатрической практике плоскостопие классифицируют на **мобильное (гибкое)** и **ригидное**.

- **Мобильное плоскостопие:** Наиболее частая форма, характеризующаяся восстановлением свода стопы при отсутствии нагрузки или при функциональных тестах (например, вставании на носки). Большинство авторов рассматривают его как физиологическое состояние у детей младшего возраста, обусловленное слабостью связочного аппарата и наличием жировой подушки на стопе.
- **Ригидное плоскостопие:** Характеризуется стойким уплощением свода и ограничением подвижности в суставах предплюсны. Часто связано с врожденными аномалиями (вертикальный таран, тарзальные коалиции) или неврологическими нарушениями.

### Факторы риска

Современные мета-анализы позволили выделить ключевые факторы, способствующие развитию и сохранению плоскостопия:

1. **Возраст:** Частота выявления плоскостопия имеет обратную корреляцию с возрастом. У детей младше 6 лет риск выявления плоскостопия в 3,11 раза выше, чем у более старших детей, что подтверждает теорию о физиологическом характере уплощения свода в раннем детстве.
2. **Пол:** Мальчики подвержены плоскостопию чаще девочек (ОШ = 1.35). Это может быть связано с более поздним созреванием скелета у мальчиков по сравнению с девочками того же возраста.
3. **Индекс массы тела (ИМТ):** Ожирение и избыточный вес являются мощными предикторами патологии. Избыточная масса тела увеличивает нагрузку на медиальный продольный свод, приводя к его коллапсу. Мета-анализ показал, что у детей с ожирением риск плоскостопия выше в 2,3 раза (ОШ = 2.3), а в некоторых выборках этот показатель достигал 9.08.
4. **Гипермобильность суставов:** Системная слабость связочного аппарата (joint laxity) значительно повышает риск развития деформации (ОШ = 4.82).



5. **Средовые факторы:** Проживание в городской среде связано с двукратным увеличением риска плоскостопия (ОШ = 2.10) по сравнению с сельской местностью. Это объясняется постоянным передвижением по жестким ровным поверхностям и ношением обуви, ограничивающей естественную работу мышц стопы.

#### **Влияние плоскостопия на функциональное состояние**

Плоскостопие оказывает системное влияние на опорно-двигательный аппарат. Исследования 2025 года показали, что у молодых людей с гибким плоскостопием наблюдаются значимые функциональные дефициты по сравнению с контрольной группой:

- **Снижение статического баланса:** Деформация стопы нарушает проприоцептивную обратную связь, что затрудняет поддержание равновесия.
- **Слабость мышц кора:** Выявлено достоверное снижение выносливости мышц брюшного пресса и разгибателей спины. Изменение биомеханики стопы (пронация) вызывает цепную реакцию (внутренняя ротация большеберцовой кости и бедра), что меняет положение таза и требует компенсаторной стабилизации туловища, истощая мышечный ресурс.
- **Снижение качества движений:** Оценки по шкале функциональных движений (FMS) у лиц с плоскостопием достоверно ниже, что указывает на повышенный риск травматизма и неэффективность двигательных паттернов.

#### **Диагностика**

Современный подход к диагностике должен быть мульти модальным.

- **Клинические тесты:** «Тест вставания на носочки» (Jack's test) для оценки мобильности свода, визуальная оценка вальгуса заднего отдела (симптом «слишком много пальцев») и тест на навигационное падение (navicular drop test), который считается положительным при снижении высоты ладьевидной кости более чем на 10 мм
- **Инструментальные методы:**
  - **Рентгенография:** Остается «золотым стандартом» для оценки костной архитектуры (угол продольного свода, угол наклона пяточной кости).
  - **Плантография и подометрия:** Анализ отпечатков стоп (индексы Чижина, Штритера) позволяет оценить площадь опоры, однако метод зависим от мягких тканей стопы.
  - **Foot Posture Index (FPI-6):** Комплексная шкала оценки положения стопы, включающая пальпацию и визуальный осмотр в шести точках. FPI демонстрирует высокую надежность, но может гипердиагностировать плоскостопие при легких формах пронации.

#### **Современные методы лечения**

Лечебная тактика варьируется от динамического наблюдения до хирургического вмешательства и зависит от симптоматики и жесткости деформации.

#### **Консервативное лечение:**

1. **Ортезирование (стельки):** Применение ортопедических стелек является наиболее распространенным методом. Систематический обзор 2023 года показал,



что использование стелек с поддержкой медиального свода эффективно снижает боль и улучшает биомеханику у детей с симптоматическим плоскостопием. Индивидуальные ортезы (custom-made) демонстрируют преимущество перед стандартными (prefabricated) за счет лучшего распределения давления и адаптации к стопе. Однако существует мнение, что постоянное ношение супинаторов без активной тренировки может ослаблять собственные мышцы стопы.

2. **Физическая реабилитация и ЛФК:** Упражнения направлены на укрепление мышц, поддерживающих свод (m. tibialis posterior, собственные мышцы стопы). Эффективны ходьба на носках/пятках, захват предметов, хождение по неровным поверхностям. Особое внимание уделяется комплексам упражнений в игровой форме для дошкольников (например, «Игровые лабиринты») для повышения комплаентности. Также показана эффективность лечебного плавания для укрепления мышечного корсета без осевой нагрузки.

3. **Дополнительные средства:** Использование разделителей для пальцев (toe separators) и ночных ортезов может способствовать пассивной коррекции и растяжению укороченных структур (ахиллово сухожилие).

Хирургическое лечение:

Показано при ригидных деформациях, тяжелом болевом синдроме и неэффективности консервативной терапии. Основные методы включают артролиз подтаранного сустава (установка имплантата в sinus tarsi), остеотомии пяточной кости и артродезирование при тяжелых артрозных изменениях

### **Заключение**

Плоскостопие у детей и подростков является гетерогенным состоянием, требующим дифференцированного подхода. Мобильное бессимптомное плоскостопие у детей младшего возраста следует рассматривать как этап физиологического развития, не требующий агрессивной коррекции. В то же время, наличие факторов риска (ожирение, гипермобильность) и сохранение деформации в подростковом возрасте требует активного вмешательства.

Основой терапии является консервативный подход, сочетающий ношение рациональной обуви или индивидуальных ортезов при наличии симптомов с активной физической реабилитацией (ЛФК, укрепление мышц кора). Важным аспектом профилактики является контроль массы тела и поощрение физической активности. Хирургическое лечение остается методом резерва для тяжелых случаев. Необходима дальнейшая стандартизация диагностических критериев (например, внедрение единых пороговых значений FPI) для повышения качества клинических исследований и практики.

### **References:**

1. Mobile Flatfoot in Children (Обзор литературы). *Traumatology and Orthopedics of Russia*.
2. Bednarczyk E. et al. (2024). Understanding flat feet: An in-depth analysis of orthotic solutions. *Journal of Orthopaedic Reports*.



3. Gatskan O.V. (2021). Лечение плоскостопия: обзор российской литературы. *International Research Journal*.
4. Gatskan O.V. (2020). Профилактика и коррекция плоскостопия: обзор литературы. *International Research Journal*.
5. Sevodin S.V., Fakhrazov A.S. (2023). Упражнения комплекса лечебной физкультуры при плоскостопии у детей. *Trends in the development of science and education*.
6. Xu L. et al. (2022). Risk Factors of Flatfoot in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*.
7. Ghorbani M. et al. (2025). The impact of flatfeet on the correlation between functional movement scores... *Scientific Reports*. Giuca G. et al. (2025). Correlation Between the Severity of Flatfoot and Risk Factors in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Osteology*
8. Molina-García C. et al. (2023). Efficacy of Plantar Orthoses in Paediatric Flexible Flatfoot: A Five-Year Systematic Review. *Children*.