

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ-СОФИЯ**

**КАТЕДРА ПО ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ**

---

**Д-р Ния Атанасова Гечева**

**Качество на живот на деца с плоскостъпие**

**АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ**

**За присъждане на образователна и научна степен**

**„Доктор”**

**Научен ръководител: Доц. д-р Венелин Алексиев, дм.**

**С о ф и я**

**2025**



Дисертационният труд е написан на 113 страници, включващи 36 таблици, 2 фигури, и 11 графики. Библиографският списък съдържа 231 източника, от които 15 на кирилица и 216 на латиница.

Проучването е извършено в три български града: София, Чирпан и Етрополе и в УСБАЛО „Проф.Б.Бойчев“ – София.

Докторантът е асистент към Катедра по ортопедия и травматология на МУ – София и специализант по Ортопедия и травматология в УСБАЛО „Проф.Б.Бойчев“ – София.

Дисертацията е обсъдена, приета и насочена за защита пред Научно жури от Катедрен съвет по ортопедия и травматология в МУ – София на 04.06.2025 г.

*Забележка: Номерата на фигурите, таблиците и графиките в автореферата не съответстват на тези в дисертационния труд.*

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 18.08.2025г. от 13.00 часа в Библиотеката на УСБАЛО “Проф.Б.Бойчев” – София, бул. Н. Петков 56 на открито заседание на Научното жури.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на Медицински Факултет- София: [www.medfac.mu-sofia.com](http://www.medfac.mu-sofia.com)

## **1. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ**

**ЦЕЛТА** на дисертационния труд е **изследване на въздействието на плоскостъпие то върху качеството на живот при деца във функционален и психосоциален аспект**

За изпълнение на целта бяха поставени следните основни **ЗАДАЧИ**:

### **Задачи на дисертацията**

1. Да се проучи и направи критичен анализ на съществуващата литература относно методите за оценка на плоскостъпие то при деца и влиянието им върху качеството на живот.
2. Да се подбере и валидизира въпросник, максимално близък до българската популация за влиянието на детското плоскостъпие върху качеството на живот.
3. Да се извършат максимален обем прегледи на деца от различни демографски области в страната, за изследване разпространението на плоскостъпие то и неговото влияние върху качеството на живот.
4. Да се определят демографски и субективни фактори, образнодиагностични и клинични показатели, подходящи за точна оценка на степента на плоскостъпие.
5. Да се изследва връзката между тежестта на плоскостъпие то при децата и качеството на живот.
6. Да се оцени ефективността на различни подходи на приложено лечение при деца с плоскостъпие върху подобряване на качеството на живот.

## 2. УВОД

Плоскостъпие (pes planus) е ортопедично състояние, при което нормалният свод на ходилото е спаднал или липсва. В резултат на това ходилото в различна степен контактува с пода по цялата си дължина. То може да бъде физиологично (безсимптомно) или патологично, като последното често води до болка, нестабилност и промени в походката. Терминът „pes planovalgus“ описва по-сложна форма, при която арката е плоска в сагитален план и петата е в подчертано валгусно положение, евертирано във фронталната равнина. (Helfet 1980) Понастоящем морфологията на нормалните стъпала на възрастни се описват с наличието на два свода – медиален и напречен. Те позволяват правилното разпределение на силите по време на стоење, ходене, бягане и скачане.

Предполага се, че медиалният надлъжен свод се е появил на прехода неандерталец и ранен хомо сапиенс преди 100 000 до 40 000 г. (Trinkaus и съавт. 2005) Последващата еволюционна линия на homo sapiens е специализирала ходилото като орган само за придвижване в пространството. Като такъв то не е самостоятелно, а част от дълга верига започваща от раменете, включваща гръбнака и завършваща на върха на палеца му. В тази еволюция плоскостъпие присъства от самото ѝ начало. Първото му анатомично описание датира от император Траян (53–117 г. сл. н. е.) и медицинските изследвания на Galen (129–201 г. сл. н. е.). Среща се в египетски папируси за различните заболявания, претърпени от Тутанкамон (1343–1324 г. пр.н.е.) и по-късно е част от анатомични рисунки на Леонардо да Винчи (1452–1519) и Джироламо Фабричи д'Аквапенденте (1533–1619). (Biz C. и съавт. 2007)

Според автори от XXI век честотата на педиатричното ПС варира от 0.6% до 78% в различните възрастови групи. (Evans и съавт. 2011., Pourghasem и съавт. 2016., Putra и съавт. 2023., Yin и съавт. 2018) В по-голям процент то е безсимптомно. Както при възрастни, така и при деца ПС може да доведе до болка в ходилата, глезените, коленете и дори в гръбначния стълб, ако не се коригира с подходящи мерки като ортопедични стелки, упражнения или в тежки случаи с хирургична намеса. Доколко тези оплаквания нарушават нормалното качество на живот при децата и как се променя QoL след лечение са предмет на настоящия дисертационен труд. В него търсим определяне и на възможни рискови и прогностични фактори за поява на СПС, както и извеждане на протокол при скринингови проучвания.

В България проблемът на детското ПС е бил обект на няколко дисертационни труда и редица публикации. (Ангелов В. 2003., Бойчев и съавт. 1970., Герчев и съавт. 1958., Герчев и съавт. 1959., Кехайов и съавт. 2012) Всички те обаче са насочени към хирургичното лечение и резултати от оперативни техники, актуални в годините. Единични и много отдалечени във времето са български епидемиологични проучвания върху детското плоскостъпие. (Каданов и съавт. 2013., Карапетрова и съавт. 2021., Митова и съавт. 2014., Чонгов и съавт. 2019) Именно тук виждаме и медико-социалната значимост на нашия научен труд изграден на базата на профилактични прегледи на над 900 деца от страната и оперирани 100 деца по повод СПС в Клиника по детска ортопедия на Катедра по ортопедия и травматология МФ, МУ София на база УСБАЛО „Проф. Б.Бойчев“.

### 3. ОБОБЩЕНИЕ НА ДАННИТЕ ОТ ЛИТЕРАТУРАТА

1. Плоскостъпиеото е широко разпространено състояние сред децата, което с възрастта намалява поради естественото развитие на медиалния надлъжен свод (МНС). В България не са правени проучвания върху честотата на ПС при големи популации. (Ангелов В и съавт. 2006., Ангелов В. 2003., Гечева и съавт. 2025., Vergara-Amador и съавт. 2012., Senadheera и съавт. 2016., Sadeghi-Demneh и съавт. 2015)
2. Изследвани са различни рискови фактори – пол,възраст, наднормено тегло, с разнородна прогностична стойност. Няма единен диагностичен инструмент, което затруднява сравнимостта между различни изследвания. (Yan и съавт. 2013., Dowling и съавт. 2004., Vijay Kumar и съавт. 2016)
3. Рентгенографските изследвания в две проекции с натоварване и ъгловите рентгенографски измервания се считат за златен стандарт за определяне на степента на ПС. (Moraleda и съавт. 2011., Bourdet C и съавт. 2013., Murley и съавт. 2009)
4. Плантографско изследване на ходилото е широко използван скринингов метод за ПС. Прието е, че индексите на свода на Стахели и на Шипо - Смирак притежават умерена степен на надеждност, докато за „навикуларният спад“ тя е висока. (Saltzman и съавт. 1995., Rithanya и съавт. 2018., Santhanam и съавт. 1945)
5. Единственият адаптиран към детското ходило въпросник за оценка на QoL е Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children (OxAFQ-C), като ниските му резултати корелират с ограничена подвижност и болка. Скалите му за оценка отразяват различните аспекти на ежедневния живот и ефективността на терапията при ПС. До 2024 г. OxAFQ-C не е валидизиран на български език. (Morris C и съавт. 2008., Negahban и съавт. 2010)

## 4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

### 4.1 СЪЗДАВАНЕ НА ВХОДЕН ДОКУМЕНТ ЗА СЪБИРАНЕ НА ДАННИ ОТНОСНО ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПС

Въз основа на обзора на литературата бяха съставени два основни входни документа, съдържащи данни от първо, второ, трето ниво за първи документ и рентгенографски данни.

1-во ниво	2-ро ниво	3-то ниво
Име	Ръст	Индекс на Шипо-Смирак
Пол	Тегло	Индекс на Чижин
Възраст	Местожителство	Индекс на Стахели
	Скъсяване на Ахилесови сухожилия	ОхAFQ-C

Данните от първо и второ ниво за рандомизирано проучване са извлечени от предварително изготвени информирани съгласия, попълнени и подписани от родителите на децата. Данните от трето ниво са събрани след плантографско изследване на отпечатък на ходило, както и попълнени на хартия въпросник както от деца, така и от родители. Данните от тях бяха въведени в електронния входен документ.

#### 4.1.1 Българска версия на ОхAFQ-C

ОхAFQ-C е инструмент за самооценка от пациента и се състои от 15 въпроса в три подскали: *Физическа дейност* – шест въпроса; *Училище и игра* – четири въпроса; *Емоционалност* – 4 въпроса; *Обувки* – 1 въпрос. Всеки въпрос получава от нула до четири точки по Ликертова скала. За изчисляване на резултат за всяка подскала е необходимо да бъдат попълнени поне 50% от въпросите ѝ, като за всяка се изчислява независим резултат, приравнен към 100 точки при липса на симптоми и нула точки при крайно тежки симптоми; използването на всички или само някои подскали е в зависимост от клиничната ситуация.

##### *Превод и езикова адаптация*

За лингвистична валидация на въпросникът бе осъществена кореспонденция с *Linguistic Validation and eCOA Manager – Clinical Outcomes, Oxford University Innovation Limited*. Оригиналният англоезичен вариант на ОхAFQ-C беше преведен на български независимо от двама професионални преводачи. По изискване на лингвистичният център към *Oxford University*, бе избран този превод, който е счетен от медицински специалист, владеещ свободно английски език, за по-подходящ. След това той бе преведен обратно на английски от двама независими преводачи. Направено е сравнение с българският еквивалент транслиран на английски и

оригиналната версия ,като не бяха открити статистически значими разлики. Последната българска версия на ОхAFQ-C беше попълнена от девет пациента, както и техните родители/настойници, които са различни от останалите, включени в обследване, за проверка на яснотата и допустимостта му, като бройката за пациенти е предварително определена от лингвистичният кореспондент. Открита е корелация между отговорите на пациентите, както и техните родители/настойници.

#### *Пациенти*

За валидиране на българската версия на ОхAFQ-C беше използвана група пациенти от рандомизирано скринингово проучване за наличие на плоскостъпна деформация в педиатрична популация, които могат да бъдат разгледани в три отделни подгрупи на база местожителство: гр. София (Общо – 429; М -228, Ж-201), гр. Етрополе (Общо – 239; М -117, Ж-112), гр. Чирпан (Общо – 328; М -171, Ж-157).

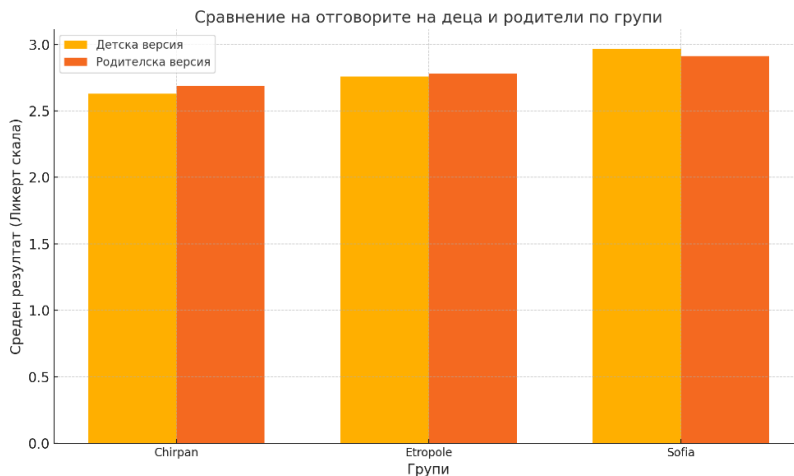
Възрастта им беше от 6 до 16 години (М = 10,7; SD = 5,92); 51% бяха мъже, а 49% бяха жени; Критериите за включване бяха: плантографско потвърждение като се използват три индекса – Индекс на Чижин, на Стахели и на Шипо-Смирак, както и клинична оценка на плоскостъпие, роден български език и способност за разбиране и отговаряне на въпросите.

Пациенти с майчин език, различен от български, на възраст под 6 години или с ментални нарушения не бяха включвани в изследването.

#### *Оценка на психометричните свойства*

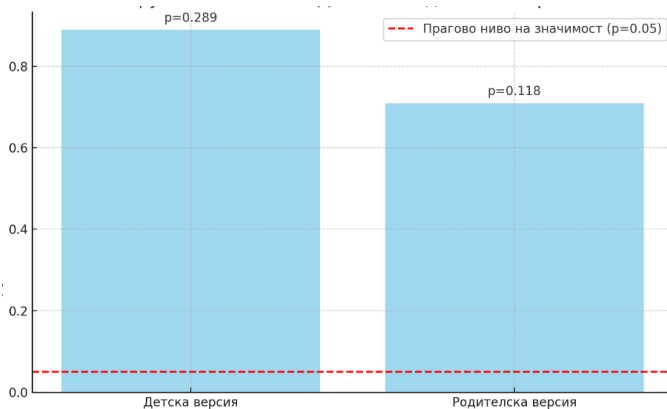
Вътрешната съгласуваност беше оценена чрез коефициента алфа на Кронбах, а достоверността – чрез коефициента на вътрешна корелация (ICC – intraclass correlation coefficient). И за двата показателя бяха определени като приемливи стойности над 0,7.

Направена е и оценка на вътрешната съгласуваност между родителска версия и версия за деца със средна стойност на Cronbach alpha – 0,96 и на ICC- 0,87.



**Графика 1.** Сравнение на отговори на деца и родители от ОхAFQ-C

Използван е тестът на Kruskal-Wallis за разпределението на ранговете на резултатите между групите, за да определи дали има значителна разлика. Подходящ е за ненормално разпределени или ординални данни и е надежден, дори когато дисперсиите между групите са различни. **Гр. №2**



**Графика 2.** Съпоставяне на резултати на деца и родители с тестът на Kruskal-Wallis за разпределението на ранговете.

Децата и родителите са без значителни несъответствия в груповите тенденции, това предполага последователност в отговорите и потенциална **надеждност** на събраните данни.

#### 4.1.2 Контингент на изследване и методология на проучването

За целите на проучването са изследвани и включени в него общо 1 065 деца на средна възраст 6-16 г. От тях 995 са от кръстосано, наблюдателно проучване проведено в три български града и 70 са от едноцентрово ретроспективно кохортно проучване на оперирани деца по повод СПС в периода 2022-2024 г. в Катедра по ортопедия МУ София, Клиника по детска ортопедия на УСБАЛО „Проф.Б.Бойчев“. От проучването са отпаднали 12 оперирани деца поради липса на обратна връзка с родители или непълна документация.

Градовете са подбрани по критерий – урбанизирана среда (София) и малък град (Етрополе и Чирпан) с приблизително равен брой участници - София– 429 участници

(228 момчета, 201 момичета), Етрополе– 239 (117 момчета, 112 момичета) и Чирпан– 328 участници (171 момчета, 157 момичета).

Половото разпределение за оперираните пациенти е по 50%.

Методиката на изследването включва

- Събиране на данни:
  - Първо ниво: име, възраст, пол
  - Второ ниво: ръст; тегло; местожителство; скъсяване на Ахилесови сухожилия (оценено по скала 0 (дорзифлексия над 10 градуса) - 3(невъзможна дорзифлексия), като хоризонталната линия се взема предвид.(Чонгов и съавт. 2019) (Фиг. 1)



**Фиг. 1**

- Трето ниво: плантографски изследвания на стъпалото
- Плантографско изследване и оценка на ПС:
  - Индекс на Шипо-Смирак (>45% = плоскостъпие)
  - Индекс на Стахели (>0.7 = плоскостъпие)
  - Индекс на Чижин (>2 = плоскостъпие)

- Оценка на хирургично лекуваните пациенти:
- Ъглови параметри:
  - Тало-калканеарен ъгъл (ТКЪ) (ПС – над  $45^\circ$ )
  - Њгъл на наклон на калканеуса (CPA) (Нисък:  $10-20^\circ$  - индикативен за ПС)
  - Њгъл на Meary (MA) (ПС – над  $3^\circ$ )
  - Њгъл на покритие на главата на талуса (TNCA) - индикативен за ПС над  $7^\circ$  (Фиг. 2)
- Оценка на качеството на живот
  - Българска версия на Оксфордския въпросник за глезен и ходило за деца (OxAFQ-C).
- Етични съображения: Родителите на всички участници са дали информирано съгласие



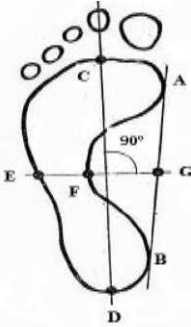
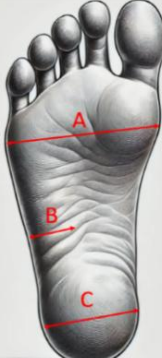
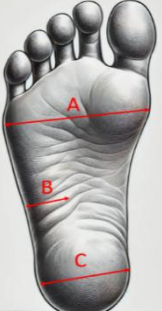
Фиг.2

### 4.1.3 Плантографски методи за изследване

За обективизиране на клинично оцененото плоскостъпие, за групата пациенти от три населени места се използваха три плантографски индекса: Индекс на Чижин, Стахели и Шипо-Смирак. Направен е оценка на тяхната валидност като са използвани статистически методи – Mann-Whitney U test, Chi-square test, ANOVA test. При всички тях  $p < 0.05$ . За графичен метод е използвана ROC кривата. Тя дава оценка на ефективността на диагностичен модел при разграничаване на две групи – в този случай, нормално ходило и плоскостъпие. **Табл. № 2,3 и Гр. №3**

	N	Средна аритметична	Стандартно отклонение	Медиана	Максимум	Минимум
<i>Възраст (год.)</i>	995	10.2	1.82	10.0	16.0	6.0
<i>Тегло (кг)</i>	995	42.1	13.41	40.0	77.0	16.0
<i>Индекс на Стахели</i>	995	.7	.16	.6	1.2	.5
<i>Индекс на Шипо-Смирак</i>	995	31.8	22.95	27.9	99.4	.1
<i>Индекс на Чижин</i>	995	.9	.91	.6	3.8	.0

**Таблица 2.** Дискриптивно статистическо разпределение спрямо плантографски индекси

Индекс	Плоскостъпие		Описание
<p><i>Индекс на Чижин (Mathieson и съавт. 2004)</i></p>	<p>Над 2</p>		<p>Съотношение между най-малката ширина на средната част на ходилото и отсечка между допирателна към най-външните точки на ходилото (пета първи лъч) и най-вътрешната точка на МНС.</p> <p><math>I=(EF/FG)</math></p>
<p><i>Индекс на Стахели (Chen и съавт.2011)</i></p>	<p>0.7 - 1.2</p>		<p>Съотношение между най-малката ширина на средната част на ходилото и дължината на петата.</p> <p><math>B/C</math></p>
<p><i>Индекс на Шипо-Смирак (Halabchi и съавт. 2013)</i></p>	<p>45% - 100%</p>		<p>Съотношение между най-малката ширина на средната част на ходилото и ширината между първата и петата метатарзална глава.</p> <p><math>A/B</math></p>

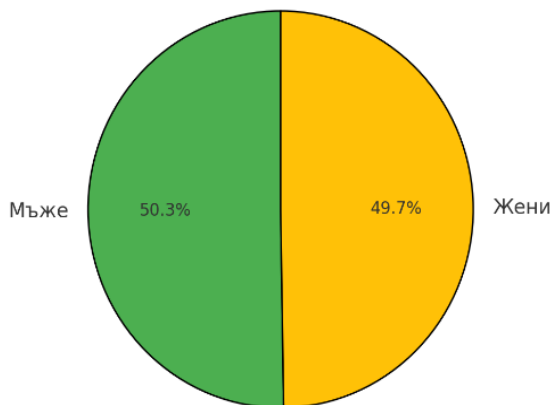
**Таблица 3.** Дискриптивно статистическо разпределение спрямо плантографски индекси

#### 4.1.4 Изследване на факторите, влияещи върху качество на живот при деца с плоскостъпие

##### 4.1.4.1 Пол

###### Общо разпределение по пол:

- 500 мъже (50.3% от общата извадка)
- 495 жени (49.7% от общата извадка)
- Общият брой участници е 995 души **Гр. № 3**

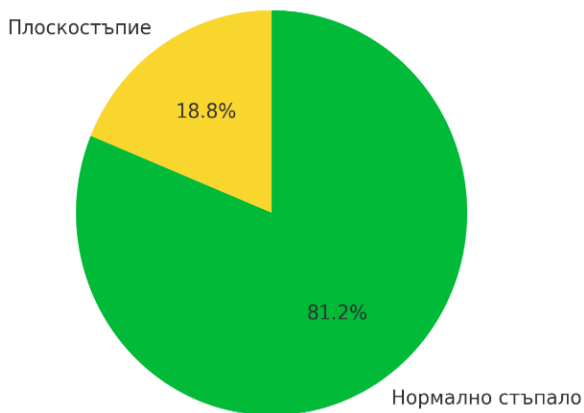


**Графика 3.** Кръгова диаграма с процентно разпределение по фактор „Пол“

#### 4.1.4.2 Наднормено тегло

##### Общо разпределение по наднормено тегло:

- 282 души с наднормено тегло (28.3% от общата извадка)
- 713 души без наднормено тегло (71.7% от общата извадка)
- Общият брой участници е 995 души **Гр. № 4**

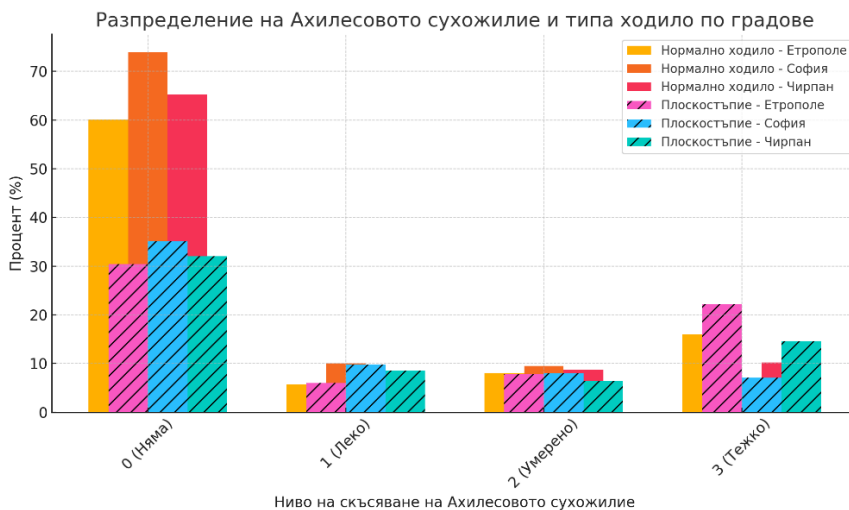


**Графика 4.** Кръгова диаграма с процентно разпределение на ПС/НС по фактор „Наднормено тегло“

#### 4.1.4.3 Скъсяване на Ахилесовите сухожилия

##### Разпределение на скъсени Ахилесови сухожилия и тип ходило в Е, С, Ч

Този раздел обобщава комбинираното разпределение на скъсени ахилесови сухожилия и типа ходило в Етрополе, София и Чирпан. Анализът подчертава процентното разпределение на категориите скъсяване (0 = няма скъсяване, 1 = леко скъсяване, 2 = умерено скъсяване, 3 = тежко скъсяване) във връзка с типа ходило (нормално ходило и плоскостъпие). **Гр. №5**

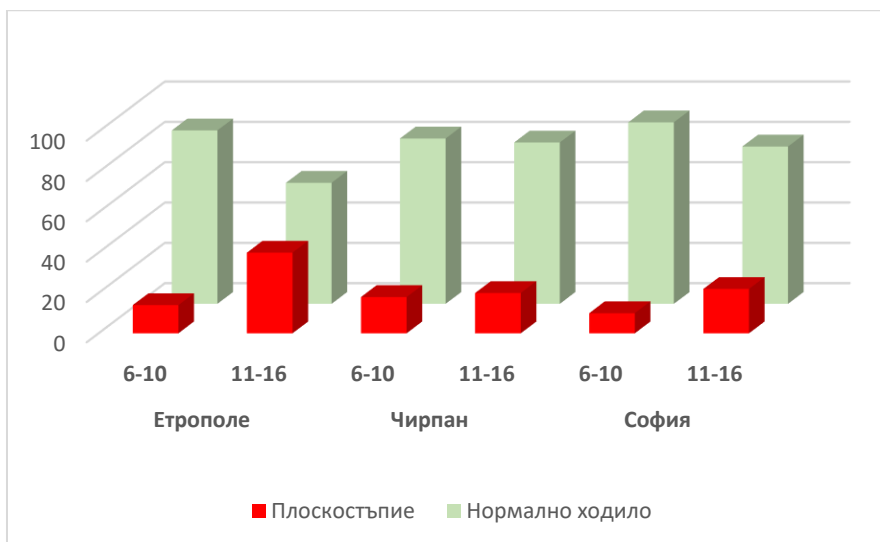


**Графика 5.** Колонна диаграма с процентно разпределение на ПС/НС по фактор „скъсени Ахилесови сухожилия“

#### 4.1.4.4 Възраст

##### Разпределение на възрастта и типа ходило

Този раздел представя разпределението на възрастта на деца на възраст от 6 до 16 години, категоризирани по възрастови групи, и изследва връзката с типа ходило (нормално ходило и плоскостъпие). Проучването е проведено в три града в България: Етрополе, София и Чирпан. Анализът предоставя процентно разпределение на участниците от всеки град и подчертава разпределението на типовете ходило във всяка възрастова група. **Гр. №6**

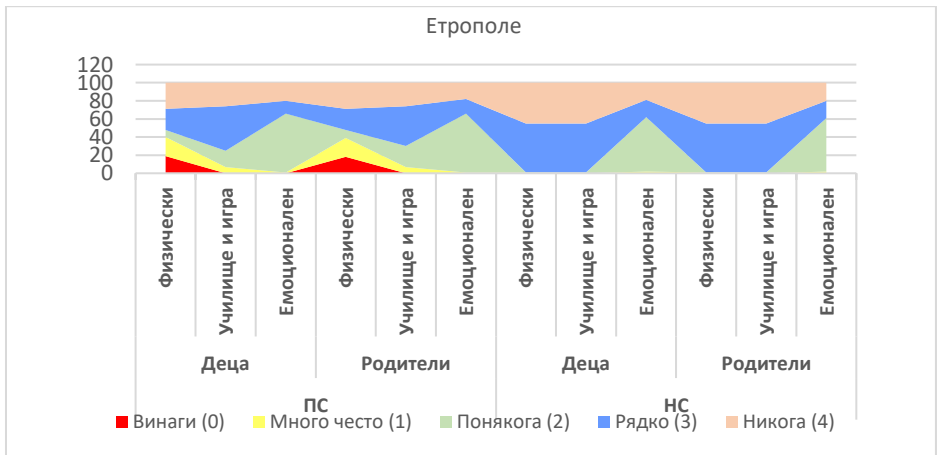
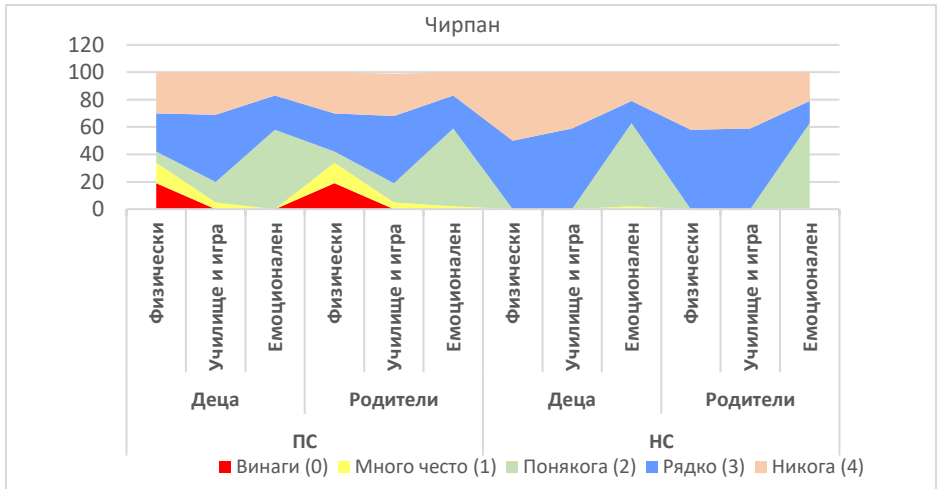


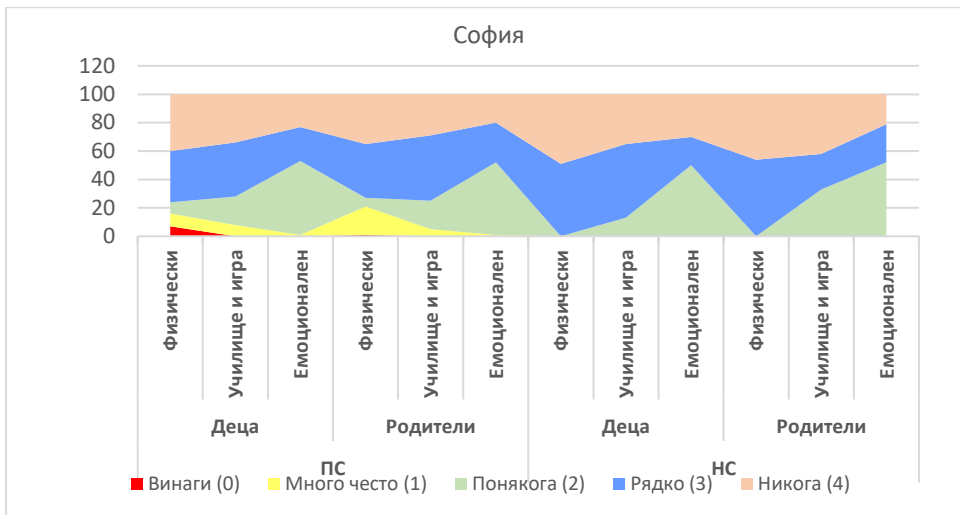
**Графика 6.** Колонна диаграма с разпределение на ПС/НС по фактор „Възраст“

#### 4.1.5 Разпределение на данните спрямо резултати от Оксфордски въпросник за глезен и ходило-версия за деца

OXFAQ е инструмент за самооценка от пациента и се състои от 15 въпроса в три подскали(домейни): Физическа дейност – шест въпроса; Училище и игра – четири въпроса; Емоционалност – 4 въпроса; Обувки – 1 въпрос.

Тези таблици представят средните резултати от OxAFQ-C за асимптоматични и симптоматични участници във всяка от трите населени места. **Гр. № 7**



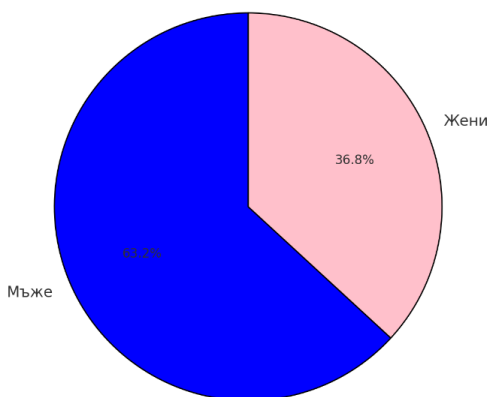


**Графика 7.** Диаграма с разпределение на ПС/НС спрямо Likert скалата на ОхFAQ-C

#### 4.1.6 Анализ на влиянието на обективните параметри от оперативна интервенция върху ПС, субективната оценка на резултата от пациента и качеството на живот на пациента

##### 4.1.6.1 Общо разпределение на пациентите

Втората част от проучването е едноцентрово ретроспективно кохортно проучване на 70 оперирани деца по повод СПС в периода 2022-2024 г. в Катедра по ортопедия МУ София, Клиника по детска ортопедия на УСБАЛО „Проф.Б.Бойчев“, като изключващ критерий е проследяване под 6 месеца. При всички е използван оперативна техника - субталарна артоереза. Средната възраст е **11.61 г. +/- 1.95 г.** Преобладава мъжкия пол. **Гр.№ 8**



**Графика 8.** Кръгова диаграма с процентно разпределение по „Пол“

#### 4.1.6.2 Рентгенографски измервания

За индициране на операция и отчитане на резултатите използваме рентгенография в предно-задна (AP) и профилна стрес проекция и ъглови рентгенографски измервания. (Митова С и съавт. 2014)

Ъгъл на покритие на главата на талуса/ Talo-Navicular Coverage Angle (TNCA)

TNCA представлява ъгълът между ставната повърхност на талуса (определена чрез линия, свързваща медиалната и латералната точка на артикулиращата повърхност) и ставната повърхност на навикларната кост. ПС >7°

CPA се дефинира като ъгълът между наклона на калканеуса и хоризонталната опорна плоскост, който рефлектира върху конфигурацията на надлъжния свод и компенсаторните адаптации на ходилото. Нисък: 10- 20° - индикативен за ПС.

Ъгъл на Meary (MA) - ъгълът между надлъжната ос на талуса и надлъжната ос на първата метатарзална кост, където последната се дефинира чрез средната линия между дорзалния и плантарния контур на костта. ПС – над 3°

Талокалканеален ъгъл (ТКЪ) – измерва се в натоварено положение на латерална проекция чрез пресичането на линия, преминаваща през центъра на тялото и шийката на талуса, с линия по оста или плантарния ръб на калканеуса. ПС над 45°. **Табл. № 4**

<b>Измерване</b>	<b>Талокалканеален ъгъл (ПРЕД)</b>	<b>Меагу ъгъл (ПРЕД)</b>	<b>Калканеален наклон (ПРЕД)</b>	<b>Талонавикуларен ъгъл (ПРЕД)</b>
<i>брой</i>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<i>средно</i>	<b>51.11</b>	<b>20.24</b>	<b>13.72</b>	<b>12.02</b>
<i>СТО</i>	<b>8.1</b>	<b>9.46</b>	<b>5.24</b>	<b>6.23</b>
<i>мин.</i>	<b>36.0</b>	<b>2.0</b>	<b>0.2</b>	<b>2.4</b>
<i>25%</i>	<b>45.88</b>	<b>14.42</b>	<b>9.2</b>	<b>7.65</b>
<i>50%</i>	<b>50.1</b>	<b>20.0</b>	<b>13.5</b>	<b>10.65</b>
<i>75%</i>	<b>57.75</b>	<b>27.68</b>	<b>17.98</b>	<b>16.35</b>
<i>макс.</i>	<b>68.0</b>	<b>40.3</b>	<b>24.6</b>	<b>28.8</b>
<b>Измерване</b>	<b>Талокалканеален ъгъл (ПОСТ)</b>	<b>Меагу ъгъл (ПОСТ)</b>	<b>Калканеален наклон (ПОСТ)</b>	<b>Талонавикуларен ъгъл (ПОСТ)</b>
<i>брой</i>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<i>средно</i>	<b>42.74</b>	<b>9.14</b>	<b>16.24</b>	<b>7.04</b>
<i>СТО</i>	<b>6.96</b>	<b>7.94</b>	<b>6.18</b>	<b>6.34</b>
<i>мин.</i>	<b>24.8</b>	<b>0.0</b>	<b>1.4</b>	<b>0.6</b>
<i>25%</i>	<b>38.92</b>	<b>3.52</b>	<b>12.03</b>	<b>2.85</b>
<i>50%</i>	<b>42.0</b>	<b>6.6</b>	<b>15.85</b>	<b>5.05</b>
<i>75%</i>	<b>47.92</b>	<b>12.5</b>	<b>20.3</b>	<b>7.78</b>
<i>макс.</i>	<b>57.0</b>	<b>28.0</b>	<b>38.0</b>	<b>30.0</b>

**Таблица 4.** Пред и следоперативно разпределение на ъглите

## 4.2 ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ ПРЕДИ И СЛЕД СУБТАЛАРНА АРТРОЕРЕЗА

Таблицата по-долу представя подробен описателен статистически анализ на резултатите от Oxford Foot and Ankle Questionnaire за деца (OxAFQ-C) преди и след хирургичната интервенция, разделен в 3-те основни домейна. **Табл. № 5**

Домейн	Оценяване	Ст.св.	Размах	Средно	Мода	Мин.	Макс.
<i>Физическа активност</i>	Предоперативно	228	4.0	0.98	0.33	0.0	4.0
<i>Физическа активност</i>	Следоперативно	204	1.0	3.53	3.67	3.0	4.0
<i>Училище и игра</i>	Предоперативно	152	3.0	2.51	2.25	1.0	4.0
<i>Училище и игра</i>	Следоперативно	136	1.0	3.50	3.50	3.0	4.0
<i>Емоционално състояние</i>	Предоперативно	152	3.0	2.66	2.50	1.0	4.0
<i>Емоционално състояние</i>	Следоперативно	136	1.0	3.52	3.50	3.0	4.0

**Таблица 5.** Дескриптивен анализ на данните от пред и следоперативно попълнен OxAFQ-C

## 5. РЕЗУЛТАТИ

### 5.1 СЪЗДАВАНЕ НА ВХОДЕН ДОКУМЕНТ ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПЛОСКОСТЪПИЕТО В ДЕТСКА ВЪЗРАСТ И НА БЪЛГАРСКА ВЕРСИЯ НА ОХАFAQ-C

Потвърдителния факторен анализ (CFA) е проведен с цел оценка на валидността на Оксфордския въпросник за ходилото и глезена (ОхАFAQ-C) при деца с ПС и НС. Анализът проверява дали въпросникът адекватно измерва трите очаквани фактора: **Физическа дейност; Училище и игра; Емоционалност**

Тъй като пълноценен CFA не беше възможен поради статистически ограничения, беше използван Анализ на главните компоненти (PCA) като приблизителен метод за изследване на факторната структура. **Табл. № 6,7**

Въпросник	Физическа дейност (ПС)	Физическа дейност (НС)	Училище и игра (ПС)	Училище и игра (НС)	Емоционалност (ПС)	Емоционалност (НС)
Трудност при ходене	0.82	0.75	0.15	0.1	0.05	0.02
Трудност при тичане	0.85	0.72	0.18	0.12	0.04	0.03
Болка в ходилото/глезена	0.78	0.68	0.12	0.11	0.1	0.08
Участие в спорт	0.22	0.18	0.75	0.72	0.08	0.06
Срам от ходилото	0.1	0.05	0.2	0.12	0.81	0.76

**Таблица 6.** Сравнение на факторните натоварвания

Показател	Група ПС	Група НС	Заключение
<i>Chi-квадрат</i>	21	19	Групата с ПС има по-висока несъответстваща стойност
<i>RMSEA</i>	0.053	0.065	Добро съответствие за ПС, приемливо за НС
<i>CFI</i>	0.92	0.95	Добър модел за двете групи (CFI > 0.90)

**Таблица 7.** Показатели за добро съответствие на модела

И двете групи показват силни факторни натоварвания в трите очаквани домейна, което потвърждава неговата валидност. Леко несъответствие при групата с ПС показва, че допълнителни подобрения могат да повишат неговата приложимост за тази популация

Българската версия на Oxford Foot and Ankle Questionnaire for Children (OxAFQ-C) демонстрира висока **вътрешна консистентност**, като стойностите на Cronbach's  $\alpha$  надвишават 0.90 в повечето изследвани домейни, като най-висок Cronbach's  $\alpha$  е в домейна Физическо функциониране, което подчертава неговата висока надеждност за измерване на двигателните ограничения при децата. **Табл. № 8**

Град	Домейн	Cronbach Alpha (Дете)	Cronbach Alpha (Родител)	Интерпретация
Етрополе	Физическа дейност	0.945	0.935	Отлична консистентност
Етрополе	Училище и игра	0.910	0.962	Отлична консистентност
Етрополе	Емоционалност	0.937	0.911	Отлична консистентност
София	Физическа дейност	0.951	0.922	Отлична консистентност
София	Училище и игра	0.952	0.926	Отлична консистентност
София	Емоционалност	0.870	0.874	Добра (Дете), Приемлива (Родител)
Чирпан	Физическа дейност	0.926	0.911	Отлична консистентност
Чирпан	Училище и игра	0.861	0.855	Добра (Дете), Приемлива (Родител)
Чирпан	Емоционалност	0.915	0.902	Отлична консистентност

**Таблица 8.** Cronbach's Alpha (Вътрешна консистентност) по градове

За да се оцени степента на съгласие между оценките на децата и техните родители, беше изчислен **вътрекласовият коефициент на корелация (ICC)**. Резултатите показват силна степен на съгласие в домейна Физическо функциониране ( $ICC \geq 0.75$ ), докато умерено съгласие е отчетено в домейните Училище и игра и Емоционалност ( $ICC = 0.643-0.757$ ). **Табл. № 9**

Град	Домейн	ICC (Дете)	ICC (Родител)	Интерпретация
Етрополе	Физическа дейност	0.768	0.739	Отлично (Дете), Умерено (Родител)
Етрополе	Училище и игра	0.757	0.643	Отлично (Дете), Умерено (Родител)
Етрополе	Емоционалност	0.795	0.733	Отлично (Дете), Умерено (Родител)
София	Физическа дейност	0.784	0.773	Отлично съгласие между дете и родител
София	Училище и игра	0.713	0.689	Умерено съгласие
София	Емоционалност	0.731	0.727	Умерено съгласие
Чирпан	Физическа дейност	0.755	0.749	Отлично съгласие
Чирпан	Училище и игра	0.742	0.700	Умерено съгласие
Чирпан	Емоционалност	0.683	0.691	Умерено съгласие

**Таблица 9.** Вътрекласов коефициент на корелация (ICC) по градове

## 5.2. ОЦЕНКА НА ПЛАНТОГРАФСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ПС

### 5.2.1 Индекс на Стахели, Шипо-Смирак, Чижин и връзката им с ПС при скрининговото изследване.

Резултатите от Mann-Whitney U теста показват статистически значими разлики ( $p < 0.05$ ) при всички три индекса. Chi-Square тестът допълнително подкрепя тези резултати. Освен това, резултатите от ANOVA теста и F-статистиката разкриват, че Индексът на Чижин е най-чувствителният индикатор. **Табл. № 10**

	Индекс	P-value	$p < 0.05$	Обяснение
<b>Mann-Whitney U test</b>	Индекс на Стахели	4.31e-101	( $p < 0.05$ )	Индексите на Стахели, Шипо-Смирак и Чижин показват значителни разлики между групите с НС и ПС
	Индекс на Шипо-Смирак	5.90e-101	( $p < 0.05$ )	
	Индекс на Чижин	5.80e-101	( $p < 0.05$ )	
	Индекс	Chi-Square	P-value	Степени на свобода (DOF)
<b>Chi-Square test</b>	Индекс на Стахели	995	4.3267E-214	4
	Индекс на Шипо-Смирак	993	4.3242E-214	4
	Индекс на Чижин	721.58	7.3727E-155	4
	Индекс	F-статистика	P-value	
<b>ANOVA test</b>	Индекс на Стахели	3006.503801	1.56E-302	
	Индекс на Шипо-Смирак	1805.558144	1.46E-225	
	Индекс на Чижин	3776.215131	0	

**Таблица 10.** Резултати от статистическите методи за определяне значимост и чувствителност на трите индекса

## 5.3 ОЦЕНКА НА ФАКТОРИ, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ПС

### 5.3.1 Пол

Хи-квадрат тестът потвърждава, че полът оказва влияние върху вероятността за ПС ( $p = 0.00086$ ), но не измерва силата на тази връзка ( $p < 0.05$ ). Мъжете имат по-голям от очакваното брой случаи на ПС (115 наблюдавани срещу 93.97 очаквани). Жените имат по-малко случаи на ПС от очакваното (72 наблюдавани срещу 93.03 очаквани). Наблюдава се тенденция, но не и категорично правило мъжкият пол де е по-склонен към ПС, но разликата не е драстична. **Табл. № 11**

Пол	Наблю- давано ПС	Наблю- давано НС	Очаква но ПС	Очаква но НС	$\chi^2$ - ПС	$\chi^2$ - НС	$\chi^2$ - ОБЩ
Ж	72	423	93.03	401.97	4.754	1.1	<b><math>\chi^2 : 11.10</math></b> <b>p-value:</b> <b>0.00086</b>
М	115	385	93.97	406.03	4.706	1.089	

**Таблица 11.** Хи-квадрат тест за разпределение на ПС по фактор „Пол“

Mann-Whitney U тест за анализ на разликите между М. и Ж. в трите домейна на ОхFAQ-С са представени в **Табл.12**, като данните не следват нормално разпределени. Установена статистически значима разлика в домейна „училище и игра“ ( $p = 0.00002$ ).

Домейн	p-value
<i>Физически</i>	0.689 - няма статистически значима разлика
<i>Училище и игра</i>	0.00002 - <b>има</b> статистически значима разлика
<i>Емоционалност</i>	0.226 - няма статистически значима разлика

**Таблица 12.** Резултати от анализ на Mann-Whitney U test за статистическа значимост на отделните домейни от ОхFAQ – С

### 5.3.2 Възраст

Беше проведен хи-квадрат тест за независимост, за да се оцени връзката между възрастта и разпространението на ПС. Анализът показва статистически значим резултат, което доведе до отхвърляне на нулевата хипотеза при  $\alpha = 0.05$  и потвърждава, че разпределението на случаите на ПС не е независимо от възрастовите категории. **Табл. № 13**

Статистически показател	Стойност
Стойност на хи-квадрат ( $\chi^2$ )	11.969
Степени на свобода ( $df$ )	2
<i>p-value</i>	0.00252

**Таблица 13.** Хи-квадрат тест за разпределение на ПС по фактор „Възраст“

Пийърсън корелационният тест измерва линейната връзка между възрастта и различните фактори, включително вида на стъпалото и резултатите от въпросника ОхFAQ-С. Той установи слаба, но статистически значима положителна връзка между възрастта и вида на стъпалото, което предполага, че разпространението на ПС-то нараства с възрастта. Останалите анализирани фактори – физическа активност, училищна и игрова активност и емоционалност – не показаха статистически значима корелация с възрастта ( $p > 0.05$ ). **Табл. № 14**

Променливи	Пийърсън корелационен коефициент ( $r$ )	p-value	Интерпретация
Възраст и вид на стъпалото	0.151	0.00000	 Има статистическа зависимост
Физическа активност	-0.046	0.14937	 Няма статистическа зависимост
Училище и игра активност	-0.012	0.70339	 Няма статистическа зависимост
Емоционалност	0.012	0.71094	 Няма статистическа зависимост

**Таблица 14.** Резултати от Пийърсън корелационен анализ за връзка м/у възраст и ПС, както и трите домейна от ОхFAQ-С

### 5.3.3 Наднормено тегло

Хи-квадрат тестът ( $\chi^2=21.35$ ,  $df=1$ ,  $p=0.000004$ ,  $N=994$ ) показва статистически значима зависимост между наднорменото тегло и ПС. Делът на децата с ПС е осезаемо по-висок сред тези с наднормено тегло (18.8%). Въпреки че ефектът е слаб (Cramér's  $V = 0.1037$ ), значимостта на връзката потвърждава, че е постоянен допринасящ фактор за разпространението на плановалгусна деформация. **Табл. № 15**





Хи-квадрат	Cramér's V	P-value	Ст.Св. (Df)	Общ размер на извадката (N)
21.35	0.1037	0.000004	1	994

**Таблица 15.** Хи-квадрат тест за разпределение на ПС по фактор „Наднормено тегло“

Пиърсън корелационен анализ оценява силата и посоката на линейната връзка между две непрекъснати променливи. ПС показва статистически значима положителна корелация с наднорменото тегло ( $r=0.14$ ,  $p<0.05$ ). Тестовата статистика ( $t=4.31$ ) и умерената стойност на Cohen's  $d$  ( $d=0.33$ ) предполагат ефектът да е стабилен и значим.

„Физическият“ домейн има умерено силна отрицателна корелация с теглото ( $r=-0.21$ ,  $p<0.001$ ), което показва, че по-високото тегло е свързано със значително по-ниско физическо функциониране. Високата тестова статистика ( $t=-5.40$ ) и Cohen's  $d$  ( $d=-0.47$ ) предполагат, че размерът на ефекта е умерен, което прави тази взаимовръзка клинично значима.

Домейнът „училище и игра“ показва по-слаба, но статистически значима отрицателна корелация с теглото. Тестовата статистика ( $t=-3.15$ ) и Cohen's  $d$  ( $d=-0.24$ ) показват слаб ефект, което предполага, че въпреки статистическата значимост, влиянието на теглото върху училищната и игровата активност е по-слабо изразено от това върху физическото функциониране. „Емоционалният“ домейн не показва статистически значима корелация с наднорменото тегло. **Табл. № 16**

Домейн	Коефициент на корелация (r)	P-value	Ст.Св. (Df)	t-стат.	Cohen's d Ефект	Интерпретация
ПС/НС	0.14	2.23	992	4.31	0.33	 Има статистическа зависимост
Физически	-0.21	1.41	992	-5.40	-0.47	 Силна корелация
Училище и игра	-0.11	0.0005	992	-3.15	-0.24	 Слаба зависимост
Емоционален	0.023	0.51	992	0.65	0.04	 Няма статистическа зависимост

**Таблица 16.** Пиърсън корелационен анализ отразяващ линейната връзка м/у ПС, наднормено тегло и трите домейна от OxFAQ-C

### 5.3.4 Скъсяване на Ахилесовите сухожилия

Хи-квадрат тестът показва съществуваща статистическа зависимост между Скъсяване на ахилесовото сухожилие и типа ходило. Cramér's V е измерител за силата на връзката между двете категорийни променливи. В този случай стойността му е 0.0919, а p-value (0.00000723) показва, че вероятността тази връзка да се дължи на случайност е малка. **Табл. № 17**

Статистика	Стойност
<i>Хи-квадрат</i>	50.47
<i>Cramér's V</i>	0.0919
<i>p-value</i>	<b>0.00000723</b>
<i>Степени на свобода (df)</i>	6
<i>Общ размер на извадката (N)</i>	995

**Таблица 17.** Хи-квадрат тест за разпределение на ПС по фактор „скъсяване на Ахилесови сухожилия“

## 5.4 ОЦЕНКА НА ВЕРОЯТНОСТТА ЗА НАСТЪПВАНЕ НА ПС И ВЛИЯНИЕТО ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ

Логистичната регресия е статистически метод, използван за предсказване на вероятността за настъпване на определено събитие. Чрез него изследвахме как възрастта, пола, скъсените Ахилесови сухожилия и наднорменото тегло влияят върху вероятността дадено дете да има ПС.

Логистичният регресионен анализ идентифицира възрастта, скъсяването на Ахилесовото сухожилие и наднорменото тегло като статистически значими предиктори за ПС. Наднорменото тегло увеличава вероятността за ПС с 50%, а скъсяването на Ахилесовото сухожилие е свързано с 47% по-висок риск ( $p < 0.001$ ). Възрастта също показва значима асоциация. Полът е статистически значим предиктор ( $p = 0.03$ ). **Табл. № 18**

Променлива	Коефициент (β)	p-value	(OR)	Интерпретация
<i>Константа</i>	-3.167	<0.001	-	Базова вероятност за ПС при всички други фактори равни на 0.
<i>Възраст</i>	0.227	0.009	<b>1.26</b>	Положителният коефициент означава, че с увеличаването на възрастта на детето, вероятността за ПС също се увеличава. Този резултат е статистически значим ( $p=0.009$ ).
<i>Пол (мъжки)</i>	0.317	0.03	<b>1.38</b>	Представители от мъжки пол са с <b>39% по-склонни</b> към ПС спрямо тези от женски. P-value показва, че този ефект не е напълно убедителен (гранично значим). Това може да означава, че М. са по-склонни към ПС, но е възможно да има и други фактори, които обясняват тази връзка
<i>Скъсени Ахилесови сухожилия</i>	0.323	0.027	<b>1.38</b>	Положителният коефициент насочва, че по-виска степен на скъсяването, толкова по-голям е шансът за ПС.
<i>Наднормено тегло</i>	0.72	0.001	<b>1.50</b>	Деца с наднормено тегло са по-склонни към ПС.

**Таблица 18.** Изводи и интерпретация на резултатите

## 5.5 АНЛИЗ НА ВЛИЯНИЕТО НА ОБЕКТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ ОТ ОПЕРАТИВНАТА ИНТЕРВЕНЦИЯ ВЪРХУ ПС, СУБЕКТИВНАТА ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТА ОТ ПАЦИЕНТА И КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ НА ПАЦИЕНТА

### 5.5.1 Рентгенографски измервания

Paired t-Test при всички проследявани ъглови параметри показват статистически значима разлика след хирургичната интервенция ( $p < 0.05$ ). Най-големи положителни промени се наблюдават при ъгъл на Meary и ТКЪ, което ги прави ключови показатели за оценка на хирургичния резултат. Данните подкрепят високата информативност на използваните ъгли като инструменти за оценка върху ПС. **Табл. № 19**

<i>Ъгъл</i>	<i>Paired t-Test</i>	<i>p-value</i>
Талокалканеарен	4.84	0.000042
Ъгъл на Meary	5.95	0.000002
Калканеален наклон	3.05	0.004958
Тало-навикуларен ъгъл на покритие	3.47	0.001707

**Таблица 19.** Оценка на статистическа значимост на ъглови параметри за оценка на хирургична техника, на база пред и след оперативни резултати и използван статистически тест - Paired t-Test

### 5.5.2 Резултати върху оценка на качеството на живот пред и след субталарна артоереза за корекция на СПС

Таблицата по-долу представя подробен описателен **дескриптивен анализ** на резултатите

ОxAFQ-C.

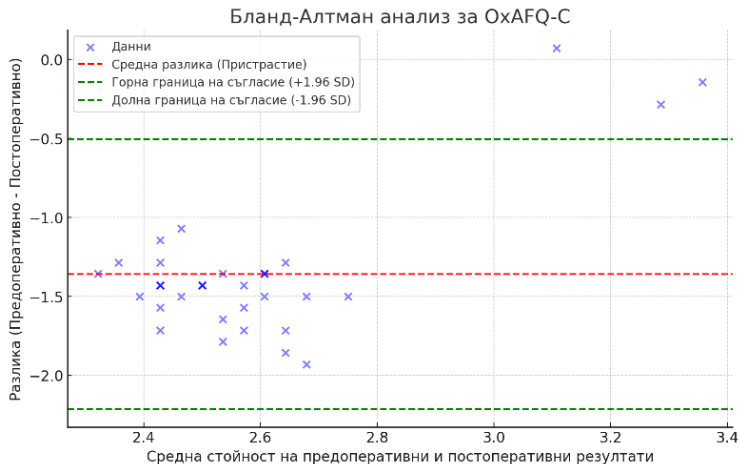
1. Значително подобрене във всички домейни: Средните стойности след хирургичната интервенция са значително **по-високи**, което показва подобряване на качеството на живот.
2. Намалена вариация след хирургичната интервенция, което означава по-еднородни резултати и по-малко разлики между пациентите.
3. Промени в асиметрията и куртозата: Предоперативните резултати са силно дясно-асиметрични (повечето пациенти са съобщили за чести проблеми). След хирургичната интервенция резултатите стават по-балансиран и концентрирани около по-високите стойности, което показва подобрене. **Табл. № 20**

Домейн	PreOP Mean	PreOP Variance	PreOP Skewness	PreOP Kurtosis	PostOP Mean	PostOP Variance	PostOP P Skewness	PostOP Kurtosis
Физически	0.77	0.14	1.17	4.18	3.23	0.07	-0.44	0.31
Училище и игра	0.3	0.06	0.51	-0.63	2.43	0.1	0.5	-0.3
Емоционален	0.62	0.18	0.76	-0.01	1.8	0.1	0.39	-0.13

**Таблица 20.** Дескриптивен анализ на пред и след оперативни данни събрани чрез попълнен ОхFAQ-С

Методът на Бланд-Алтман е статистически подход за оценка на съгласуваността между две методики на измерване. В случая, той се използва за сравнение на резултатите от предоперативната и постоперативната оценка с помощта на Oxford Foot and Ankle Questionnaire for Children (ОхAFQ-С). Целта на този анализ е да определи до каква степен тези две измервания са в съответствие и дали промените в резултатите са клинично значими.

Методът анализира разликата между двата набора от данни (разликата между предоперативния и постоперативния резултат) и средната стойност на тези два измервания. **Гр. № 9**



**Графика 9.** Графично потвърждение на данните от Бланд-Алтман анализ.

За анализ на ефекта от хирургичната интервенция се използват средните стойности на **Cohen's d** за всеки домейн на OхAFQ-C. Отрицателните стойности показват подобрение в качеството на живот след операцията. **Табл. № 21**

Домейн	Средна стойност на Cohen's d	Интерпретация
<i>Физически</i>	-3.342	✔ Най-значително подобрение
<i>Училище и игра</i>	-1.652	✔ Значително подобрение
<i>Емоционален</i>	0.034	✔ Минимално подобрение

**Таблица 21.** Оценка на ефектът от хирургичната интервенция

## 6. ОБСЪЖДАНЕ

Еластичното плоско стъпало е анатомична вариация, характеризираща се с понижен или липсващ медиален надлъжен свод в натоварено състояние и възстановяването му в ненаоварено. При повечето случаи то е асимптоматично и се самоограничава с възрастта. При останалите деца ЕПС може да доведе до биомеханични нарушения, болка, дискомфорт при физическа активност, ограничаване в социално участие и влошено качество на живот.

В педиатричната ортопедия липсва единно становище относно анатомо-клиничното значение на ЕПС и влиянието му върху QoL. Ние не отхвърляме нито едно от проведените изследвания, като представяме и собствените ни наблюдения при изготвяне на настоящия труд. Акцентът ни е влиянието на ЕПС върху качеството на живот, чрез анализ на комбинация от валидирани индекси, статистически тестове, психометрични данни и хирургични резултати.

Hicks J.H. (1954) и Vogler H.W. (1987) обособяват три основни механизма за поддръжка на свода: плантарната апоневроза, правилното раположение на костната редица и механизмът на мускулно действие. Всички тези компоненти не работят самостоятелно и не могат да осигурят по единично сводестият строеж на ходилото. Отпаденето на само един от тях, обаче води до промени, задълбочаващи деформитета.

Lopez и съавт. (2018) демонстрират, че вариациите във височината на МНС упражняват клинично значимо негативно въздействие върху общото качество на живот при деца в училищна възраст. Резултатите акцентират върху интегралното значение на ходилото при осигуряване на динамичен мускулно-скелетен баланс. Статистическата значимост на установените корелации придава допълнителна тежест на хипотезата за системната роля на деформациите на ходилото като определящи фактори за соматичен и функционален дискомфорт.<sup>(126)</sup>

Caravaggi и съавт. (2018) провеждат високоспецифично кинематично изследване, което разкрива съществуването на статистически значимо нарушение в локомоторния ритъм и биомеханиката на ходилото при деца с ПС спрямо техните здрави контроли. Авторите отчитат патологични отклонения в кинематиката на медиалната част на медиотарзуса по време на ходене, които могат да бъдат патофизиологично свързани с развитието на персистиращи постурални компенсационни механизми.

Lin и съавт. (2001), например, прилагат класификационен модел, базиран на директна палпаторно-визуална оценка на височината на МНС, като основен диференциращ критерий. В противовес, както Echarri Forriol (1990), така и Rose и съавт. (1985), акцентират върху плантографският подход, използвайки методики, измерващи площта на контакт и топографията на ходилото.

Поради липсата на универсален подход към оценката на ПС и ограниченията на традиционните клинични и рентгенографски инструменти, насочихме изследванията си към субективни индикатори чрез утвърдени инструменти за самооценка като Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children.

## 6.1 СЪЗДАВАНЕ НА ВХОДЕН ДОКУМЕНТ ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТНОСНО ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПС

Разработката на българска версия на ОхАFQ-C беше предприета поради липса на органоспецифичен ИСОП със свободен достъп за българската популация.

Резултатите от лингвистичното валидиране сочат, че българската версия на ОхАFQ-C е надежден и достоверен инструмент за оценка на болката, ежедневните дейности и качеството на живот, свързано с ПС. Въпросникът демонстрира изключителна вътрешна консистентност и психометрична устойчивост в трите изследвани от нас населени места. Стойностите на Cronbach's  $\alpha$  надвишават 0.90 в повечето домейни, като най-високи стойности се наблюдават в домейна „Физическа дейност“.

ICC е предпочитан метод за оценка на съгласуваността между двама или повече оценяващи (в случая – дете и родител), когато се използват количествени скали. Според критериите, предложени от Koo & Li (2016), стойности на ICC под 0.5 се считат за показателни за слабо съгласие, стойности между 0.5 и 0.74 – за умерено съгласие, а стойности между 0.75 и 0.89 – за добро/отлично съгласие.  $ICC \geq 0.90$  се определят като изключително висока степен на съгласуваност. (Koning PM и съавт. 2009)

В настоящото изследване резултатите показаха, че най-високо съгласие между децата и техните родители е постигнато в домейна „физическа дейност“, с ICC стойности вариращи между 0.739 и 0.784 при децата и между 0.739 и 0.773 при родителите, в зависимост от населеното място.

Нашите наблюдения съответстват са сравними с други версии на ОхАFQ-C.

Холандската версия на въпросника демонстрира висока тест-ретест надеждност, като ICC стойностите в повечето домейни надвишават 0.7. Конструктната валидност на турската версия на ОхАFQ-C е потвърдена чрез корелации с CHAQ (Childhood Health Assessment Questionnaire), като се установява значимо съгласие в поддомейните „физическа дейност“, „училище и игра“ и „емоционалност“ на ОхАFQ-C. (Burger и съавт. 2019., Hajebrahimi и съавт. 2021)

Корейската версия, разработена чрез стриктен процес на превод и межкултурна адаптация, демонстрира висока вътрешна консистентност във всички поддомейни (Cronbach's  $\alpha = 0.765-0.901$ ) и висока степен на съгласие между дете и родител. Освен това, факторният анализ на корейската версия разкрива структура с три компонента, която се различава от оригиналния четиридомеен модел, поради сливане на поддомейните „училище и игра“ и „обувки“. Въпреки тази промяна, вътрешната консистентност остава задоволителна, макар че холандската и датската версии показват по-слаба надеждност в емоционалния поддомейн. (Cho и съавт. 2020)

Способността на въпросника ОхАFQ-C да стратифицира клиничната тежест на състоянието и да проследява ефективността на проведените терапевтични интервенции го позиционира като особено ценен инструмент както в рамките на

клинични изпитвания в областта на ортопедията, така и при провеждане на рутинна клинична оценка на пациенти. (Карбинов В и съавт. 2015., Славчев С. 2021)

## **6.2 ОЦЕНКА НА ФАКТОРИТЕ, ОКАЗВАЩИ ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ В ПЕДИАТРИЧНАТА ПОПУЛАЦИЯ**

### **6.2.1 Пол**

Разликите в разпространението на плоскостъпие то според пола са добре документирани, като мъжете са по-често засегнати от това състояние в сравнение с жените. (Гечева и съавт. 2025., Иванов и съавт. 2023., Каданов и съавт. 1964., Митова и съавт. 2014)

Pfeiffer и сътр. (2006) съобщават за пониж ение на честотата на плоскостъпие то с напредване на възрастта, както и за по-висок дял при мъжкия пол (52%) в сравнение с женския (36%) за деца на възраст от 3 до 6 години. Проследявайки антропометрията на стъпалото (индекс на свода, отразен от отпечатьци на стъпалата, и дебелината на плантарната мастна възглавничка, измерена чрез ултразвук), те установяват, че мъжкия пол в предучилищна възраст показват значително по-плоски стъпала в сравнение с женския. Изследователите свързват увеличената честота при момчетата с по-дебелата мастна възглавничка в медиалната част на средноходилният отдел и предполагат, че развитието на МНС може да протича по-бавно при момчетата, отколкото при момичетата.

За да се изследват половите различия във възприятието на децата относно функционалния статус и качеството на живот, беше приложен непараметричният тест на Mann-Whitney U тест, проведен отделно за трите домейна: „физическа дейност“, „училище и игра“, и „емоционалност“. Резултатите показват, че не съществуват статистически значими различия между двата пола в домейните „физическа дейност“ ( $p = 0.689$ ) и „емоционалност“ ( $p = 0.226$ ). Това предполага, че физическите и емоционални аспекти на състоянието не се влияят съществено от пола на детето. В противовес, домейнът „училище и игра“ показва статистически значима разлика ( $p = 0.00002$ ).

Наблюденията от нашето проучване са в съответствие с резултати от проучвания, проведени в Нигерия, Австрия, Индонезия и Етиопия, докладващи по-висока честота при мъжкия пол. Изследване, проведено от Хи и сътр., влиза в подкрепа на посоченото, когато се отнася до пол. Avich и сътр. (2020) доказват, че вероятността за плоскостъпие е 1.5 пъти по-висока при мъжете. Chen и съавтори (2009), в проучване за честота на плоскостъпие сред деца на възраст между 5 и 13 години в Тайван, доказват, че процентът при мъже е 33%, и при наслагване на допълнителен фактор повишен BMI, процентът достига до 58%. Междуполово сравнение също е отразено, като 35% е при деца от мъжки пол и 20% при деца от женски пол.

## 6.2.2 Възраст

С цел да се оцени ролята на възрастта като потенциален фактор, влияещ върху разпространението на ПС и QoL, бяха приложени три допълващи се статистически анализа: хи-квадрат тест за независимост, непараметричен тест на Mann–Whitney U, и корелационен анализ на Пийърсън. Всеки от тях допринася за цялостното разбиране на връзката между възрастовите характеристики и състоянието на ходилото при деца.

Резултатите от хи-квадрат теста показват, че разпределението на плоскостъпие то е статистически значимо зависимо от възрастовите категории, а според корелационният анализ на Пийърсън не се установява значима корелация между възрастта и трите домейна на OхAFQ-C.

Нашите наблюдения потвърждават данните от редица други изследвания.

В описателното епидемиологично проучване на Pourghasem (2016), обхванало 1,184 деца на възраст между 6 и 18 години, е докладвана превалентност на плоскостъпие то от 16.1%, като авторите отбелязват изразена тенденция към намаляване на честотата с увеличаване на възрастта.

Сходни нива на разпространение са установени и при проучвания, проведени в различни географски и културни контексти, включително в Етиопия (17.6%), Нигерия (22.4%), Индия (16%) и Саудитска Арабия (29.5%). В повечето от тях се съобщава за възрастово обусловен спад в честотата на плоскостъпие то, което предполага, че с напредване на възрастта състоянието често регресира спонтанно. (Pranati T и съавт. 2017., Abegaz и съавт. 2017., Alsuhaymi и съавт. 2019) Rao и Joseph (1992) демонстрират прогресивно намаляване на процента на колапса на МНС с увеличаване на възрастта, като след 9-годишна възраст тази тенденция става минимална. В своето проучване Panagiotis (2005) установява, че както високите, така и ниските сводове намаляват по честота с възрастта и при двата пола. Аналогични резултати представя и Pfeiffer (2006), който съобщава, че плоскостъпие се наблюдава при 54% от децата на 3-годишна възраст, докато само при 24% от шестгодишните е налице състоянието. В крос-секционен проучване, проведено от Yohanes през 2020 г., е установена по-висока вероятност за наличие на ПС сред децата от по-ниските възрастови групи. Налични емпирични данни показват, че съществува изразена тенденция към редукция на деформацията с напредване на възрастта, като при децата на възраст между 7 и 12 години честотата спада от 72.6% до 37.9%.

## 6.2.3 Наднормено тегло

Наднорменото тегло е предполагаем значим фактор за развитието на плоскостъпие при децата, като то води до промени в анатомичната структура на стъпалото и натоварва свода. Taylor и съавт. (2005) изследват деца с повишен ИТМ и установяват по-чести двигателни нарушения и лимитирано участие в спортни дейности. С течение на времето това допринася за увеличаване на теглото и по-висока честота на плоскостъпие.

Dowling (2004) анализира разпределението на плантарното налягане при деца със затлъстяване и заключава, че продължителното въздействие води до спадане на медиалния свод по време на ходене, като същевременно повишава риска от развитие на различни патологии на ходилото.

В нашето проучване наднорменото тегло се оформя като значим фактор за развитие на ПС както клинично, така и статистически доказано. Хи-квадрат тестът установява статистически значима зависимост между наднорменото тегло и честотата на плоскостъпие с дял 18.8%.

Mann–Whitney U тестът позволи да се сравнят оценките в различните домейни на OxAFQ-C между децата с нормално и наднормено тегло. Резултатите показваха, че тези с повишен ИТМ имат значимо по-ниски резултати във „физическия“ домейн ( $p < 0.001$ ), както и в домейна „училище и игра“ ( $p = 0.0135$ ). В същото време липсата на статистически значима разлика в „емоционалния“ домейн ( $p = 0.564$ ) е положителен индикатор, който предполага, че емоционалното благополучие не е пряко повлияно от теглото.

#### **6.2.4 Скъсяване на Ахилесовите сухожилия**

Съчетаването на различни статистически подходи в това изследване демонстрира предимствата на мултиметодологичния анализ при изследване на сложни клинични явления. Хи-квадрат тестът разкри наличието на значима зависимост между скъсяването на сухожилието и морфологичния тип на ходилото, макар и със слаба сила на асоциацията. Този феномен бе допълнително потвърден чрез корелационния анализ на Пиърсън. Това е важен епидемиологичен индикатор, който демонстрира, че биомеханичният фактор, какъвто е ахилесовото сухожилие, не е неутрален при формирането на плановалгусна деформация, дори в ранна възраст. Тези данни бяха потвърдени и от Mann–Whitney U теста, който показа, че децата с ПС имат значимо по-изразено скъсяване на ахилесовото сухожилие в сравнение с техните връстници с нормално стъпало. Това различие е не само статистически значимо, но и клинично релевантно, като подчертава необходимостта от рутинна оценка на екстензията в глезенната става като част от ортопедичния скрининг. Резултатите ни са сравними с подобни изследвания.

В експериментално кадаверно изследване Thordarson и съвт. (1995) демонстрират, че мускулният комплекс *gastrocnemius-soleus* играе ключова роля в колапса на медиалния надлъжен свод в сагиталната равнина, както и че има съществен принос към абдукционните деформации на предния отдел на ходилото в трансверзалната равнина. Тези находки подчертават биомеханичната значимост на задната мускулна верига като фактор в патогенезата на плоскостъпието.

Клинични наблюдения, докладвани от Hill (1995), Downey и Banks (1989) както и Subotnick (1971) показват, че удължаването на *gastrocnemius* или *soleus* при неспастични индивиди води до съществено подобрене в биомеханиката на походката и функциите на ходилото. Това подкрепя тезата, че изолираната контрактура на мускулите от групата на *triceps surae* може да има директно въздействие върху кинематиката на долен крайник, дори при липса на неврологични увреждания.

В допълнение, Aronow и сътр. (2006), установяват, че патологично повишеното напрежение в triceps surae или изолиран gastrocnemius предизвиква преразпределение на плантарното налягане от задходилния към среден и предноходилен отдел. Това изместване на натоварването води до функционален дисбаланс и увеличава биомеханичната уязвимост към деформации, включително развитие и прогресия на плановалгусни състояния.

### **6.3 АНАЛИЗНА ВЛИЯНИЕТО НА ОБЕКТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ ОТ ОПЕРАТИВНАТА ИНТЕРВЕНЦИЯ ВЪРХУ ПС, СУБЕКТИВНАТА ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТА ОТ ПАЦИЕНТА И КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ**

Съвременната педиатрична ортопедия приема оперативното лечение на ЕПС за индицирано единствено при наличие на симптоматика, включваща болка, функционални ограничения или структурна прогресия. Въпреки това, в наличната литература може да отчетем дефицит на статистически достоверни рандомизирани контролирани проучвания, които да сравняват ефективността на различните хирургични подходи. Необходимо е провеждането на дългосрочни изследвания, които да проследят ходът на ЕПС от детството до зряла възраст, с цел оптимизиране на терапевтичните показания и прогнозиране на изхода в различни клинични контексти.

Оценката на хирургичната ефикасност при лечение на плановалгусна деформация в настоящото изследване е извършена чрез проследяване на четири ключови рентгенографски ъгли параметъра: талокалканеарен ъгъл, ъгъл на Meary, ъгъл на калканеален наклон и талонавикуларен ъгъл на покритие. Приложен е paired t-test, който е подходящ за сравнение на стойности в рамките на една и съща група преди и след интервенция. Установени са статистически значими подобрения и в четирите показателя ( $p < 0.05$ ), като най-значими са регистрирани при ъгъла на Meary ( $t = 5.95$ ,  $p = 0.000002$ ) и талокалканеарния ъгъл ( $t = 4.84$ ,  $p = 0.000042$ ), оформяйки ги като чувствителни и клинично значими показатели за хирургичен успех. Също така, се наблюдава статистически значимо нарастване на ъгъл на калканеалния наклон ( $t = -3.05$ ,  $p = 0.004958$ ), което отразява подобрение във височината на петната кост и възстановяване на геометрията на свода. Подобно, редукцията на талонавикуларния ъгъл ( $t = 3.47$ ,  $p = 0.001707$ ) е индикатор за подобрение в пронацията.

Обобщено, резултатите от комбинирания статистически анализ потвърждават, че всички рентгенографски показатели са чувствителни към постоперативни промени, но ъгълът на Meary и талокалканеарният ъгъл се открояват като клинично значими индикатори за корекционен ефект, докато ъгълът на калканеален наклон демонстрира най-висока надеждност за дългосрочно проследяване.

Тези изводи са в съответствие с публикувани данни от Mazzotti и съавт. (2021), които при средно 15-годишно проследяване на деца с еластичен пс плановалгус, лекувани със субталарна артроереза (STA) и биоразградим имплант, установяват значително и устойчиво рентгенографско и клинично подобрение със среден резултат по скалата AOFAS от 90.4.

По подобен начин, García Bistolfi и съавт. (2022) отчитат значимо подобрение в клиничните и рентгенографски показатели, включително намаление на болката по VAS от 7.05 на 0.77, и повишение в AOFAS резултата от 75.42 на 97.05 при проследяване от над 5 години. В систематичния обзор, проведен от Suh и съавт. (2019), субталазната артроереза се оценява като ефективна хирургична стратегия за лечение на ПС при деца, демонстрираща съществени клинични и рентгенографски подобрения, както и висока степен на удовлетвореност сред пациентите (в диапазона от 78.5% до 96.4%).

Кехайов (2021), в дисертационен труд, наблюдава статистически значима корекция на основни ъглови параметри: ъгълът на наклон на калканеуса се увеличава от средна стойност 13.77° до 19.56, ъгълът на Meary (MA) намалява от 14.49° до 6.35°, а ъгълът на покритие в талонавикуларната става (TNCA) се редуцира от 14.19° до 7.39°. Субективна оценка е извършена чрез VAS FA, където стойностите нарастват значително – от средна предоперативна стойност 66.12 до 89.18 следоперативно.

В допълнение, Chong и съавт. (2015) провеждат нерандомизирано сравнително проучване (Ниво II) върху 24 ходила, част от които са лекувани с обсъжданата техника. Отчетени са значими подобрения както в обективните показатели, така и в субективните такива, базирани на утвърдени функционални скали.

Настоящото изследване допринася към съществуващата литература, като потвърждава клиничната стойност на рентгенографските измервания при обективното проследяване на ефекта от хирургичното лечение на плоскостъпие, и подчертава нуждата от стандартизирани, надеждни и възпроизводими образни маркери в ортопедичната практика.

## 7. ИЗВОДИ

Въз основа на литературната справка и анализа на собствения материал могат да бъдат направени следните изводи:

1. Българската версия на Oxford Foot and Ankle Questionnaire for Children, е достатъчен критичен компонент за прецизното измерване на качеството на живот при педиатрични пациент с плоскостъпие.

2. Демографските и антропометрични параметри — пол, възраст и индекс на телесна маса — показват статистически значимо влияние върху честотата и тежестта на плоскостъпие, позиционирайки се като независими рискови фактори в детската популация.

3. Скъсяването на Ахилесовото сухожилие се утвърждава като биомеханичен детерминант, допринасящ за формирането и прогресията на плановалгусна деформация.

4. Комбинираното използване на плантографските индекси на Стахели, Шипо-Смирак и Чижин осигурява висока надеждност при идентифициране на структурни аномалии на стъпалото в условията на скринингови програми.

5. Образните диагностични средства, базирани на рентгенографски ъглови измервания (ТКЪ, СРА, Ъгъл на Meary), осигуряват обективна и възпроизводима оценка на анатомичните промени преди и след хирургична корекция.

**С формулиране на тези изводи приемаме , че целта на дисертационния труд е изпълнена.**

## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящият труд анализира значимостта на ПС в детска възраст и неговото влияние върху качеството на живот чрез комплексен подход, включващ клинична, плантографска и психометрична оценка. За първи път в България беше валидиран Oxford Foot and Ankle Questionnaire for Children (OxAFQ-C) като инструмент за проследяване на функционалния статус и субективното възприятие при деца с деформации на ходилото. Потвърдена бе връзката между пола, възрастта, наднорменото тегло и скъсяването на ахилесовото сухожилие и повишеният риск от плановалгусна деформация. Бяха установени обективни предиктори за хирургичен успех чрез рентгенографски параметри като ъгъла на Meary и ТКЪ.

Въпреки обхвата на изследването, ограничение остава липсата на дългосрочно проследяване на пациентите над 2 години след оперативно лечение. Не е разгледано в детайли влиянието на генетични и етнически фактори върху честотата на деформацията. Липсва и анализ на биомеханични параметри чрез кинематични и педобарографски изследвания, които биха дали още по-прецизна оценка на функционалните нарушения. В бъдещи проучвания е целесъобразно да се изследва ефектът на комбинирани терапевтични подходи – консервативни и оперативни – върху качеството на живот. Предлага се също включването на допълнителни психологически инструменти за оценка на емоционалното въздействие от плоскостъпие. Не на последно място, едно мултицентрично лонгитудинално проучване би позволило валидиране на резултатите в национален мащаб и би подпомогнало създаването на структурирани профилактични стратегии.

## 9. ПРИНОСИ

С научно – приложен характер

1. Създадена е българска версия на ОхFAQ- С като органоспецифичен метод за оценка на качеството на живот при деца с плоскостъпие.

С потвърдителен характер

1. Потвърдена е значимата връзка между възраст, пол, наднормено тегло и скъсяване на ахилесовото сухожилие с честотата и тежестта на плоскостъпието при деца на възраст 6–16 години.
2. Научно обосновани и валидирани са трите индекса – на Стахели, Шипо-Смирак и Чижин, които доказват надеждност и приложимост за скрининг и проследяване при деца.
3. Потвърдено е, че субталарната артоереза е подходяща оперативна интервенция за еластичен пес плановалгус и подобрява качеството на живот.
4. Създаден е алгоритъм за диагностика и оценка на качеството на живот при деца с ПС на база клинични, образни, плантографски и психометрични методи.

## 10. НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Gecheva, N. et al. Validation of the Bulgarian version of Oxford Foot and Ankle Questionnaire for children with flat foot deformity. *Acta Medica Bulgarica* (2025), под печат
2. Гечева Н, Ангелов В. Демографско проучване върху детското плоскостъпие в България. *Здравна политика и мениджмънт.* 2025;25(1)
3. Gecheva, N., Chongov, B., Gerchev, A., & Alexiev, V. Flatfoot among school aged children in Bulgaria: An Epidemiological Overview and Analysis of Risk Factors. *THE JOURNAL OF THE BULGARIAN ORTHOPAEDICS AND TRAUMA ASSOCIATION.* 2025; 62(1), p.46–56.
4. Н. Гечева, Б. Чонгов, А. Герчев. (2024). Ранни резултати от скрининг за плоскостъпие в училищна възраст. КОНФЕРЕНЦИЯ „ДНИ НА ДЕТСКАТА ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ“
5. Н. Гечева, А. Герчев, М. Христова, Б. Чонгов (2025). Скъсяване на Ахилесовото сухожилие в предпубертетна възраст – 3-годишно рандомизирано проследяване. КОНФЕРЕНЦИЯ „ДНИ НА ДЕТСКАТА ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ“