

**Кристиян Николаев Стойчев**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД НА ТЕМА**

**КИНЕЗИТЕРАПИЯ И ОРТОТИЧНО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ  
ДЕФОРМАЦИИ НА СВОДОВЕТЕ ПРИ ДЕЦА И  
ПОДРАСТВАЩИ**

**за присъждане на образователна и научна  
степен „ДОКТОР“ в професионално направление  
7.4. Обществено здраве**

**Научен ръководител:  
Доц. д-р Даниела Попова**

**Официални рецензенти:  
доц. д-р Мария Граматикова  
доц. д-р Мариела Филипова**

---

**Благоевград, 2023 г.**

Дисертационният труд съдържа 153 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 5 таблици, 7 диаграми, 30 графики, 58 снимки. Библиографската справка съдържа 212 заглавия, от които 15 на кирилица, 182 на латиница и 15 електронни източник.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на ЮЗУ „Неофит Рилски” и са на разположение на интересуващите се в университетската библиотека.

*Забележки:* Номерата на таблиците в автореферата не съответстват на номерата в дисертационния труд.

## **Използвани съкращения**

АВНС – Анормално висок надлъжен свод

ОДА - Опорно-двигателен апарат

КТ- Кинезитерапия

ПИР - Постизометрична релаксация

И.П – Изходно положение

ТБС - Тазобедрена става

ДА – Двигателна активност

КГ – Контролна група

ЕК – Експериментална група

FPI – Foot post index

NDT - Navicular drop test

## ВЪВЕДЕНИЕ

С навлизането на науката и техниката във всички сфери на човешката дейност, нивото на общественото производство и комуникации се е повишило осезаемо. Това обаче, е довело и до някои негативни последици, от които с особена актуалност се откроява постоянното редуциране на двигателните активности. Например ходенето, като основен функционален компонент на човек е намаляло през последните 20 – 30 години, близо 3 пъти – от 70 000 км на 20 000 км (средно изминато разстояние, през активните години *Цветков Цв., Дашева Д. – 2011*).

Много научни и спортни институции са извършили редица изследвания, като доказателство, че внедряването на физическите упражнения и спорта в ежедневието на децата (и възрастните) е основна задача в борбата срещу, широко разпространената в наши дни, хипокинезия.

Доказано е, че патологиите на стъпалото лимитират значително физическите активности и оказват негативно въздействие върху качеството на живот във всички възрастови групи. Те са отговорни и за значителна част от консултациите за първична медицинска помощ. Състоянието на ходилото до голяма степен се определя от сводовете и най-вече от контура на медиалния надлъжен свод. Той може да бъде нормално висок, нисък (планус) или силно извит (кавус). В своето изследване *Molgaard C, и Simonsen O. (2010)*, установяват, че при отчетена патология на сводовете (*pes planus* или *pes cavus*) пациента ще изпита болка поне веднъж месечно.

Развитието на сводовете на ходилото е динамичен процес, влияещ се както от екзогенни, така и от ендегенни фактори, с продължителност до 8-9 годишна възраст, като най – динамичното развитие се наблюдава между третата и шестата година. От кинезиологична гледна точка, в стъпалото се отдиференцират три основни свода – два надлъжни (медиален и латерален) и един напречен. Именно те са в основата на способността на ходилото да поема значителните ежедневни натоварвания и всяка патология, свързана с тях, оказва неблагоприятни последици върху функциите на глезенно-ходилния комплекс.

Сводовете обезпечават необходимата стабилност и подвижност, което е от решаващо значение за цялостната функция на ОДА и осигуряването на статичния и динамичен баланс в ежедневието и в спорта.

Не на последно място трябва да споменем и протективната функция на сводовете, защото те предпазват кръвоносните съдове и нерви на стъпалото от притискане.

Освен нарушаването на гореизброените важни функции, деформациите засягащи сводовете (придобити или вродени), водят и до силно изразен дискомфорт на пациентите от естетична гледна точка (*pes cavus*, *pes planus*, „пръст ,чукече“, *hallux valgus* и др.).

За лечението на деформациите на сводовете в детска възраст са необходими голяма упоритост и разбиране, не само от самите пациенти, но и от техните родители. Важно е да се отбележи, че голяма част от неуспехите при лечението на тези състояния се дължат на negliжирането и игнорирането на своевременно обръщане към специалист.

Други фактори, които оказват влияние върху лечебния процес са: възприемането му от пациентите и техните родители, темпа на развитие и не на последно място географския и социално – битов фактор.

За успешното лечение на деформациите на сводовете и патологичните позиции на ходилото, освен кинезитерапия, с цел постигане на трайни, задоволителни резултати, често се прилага и ортолечение. Ранното и адекватно прилагане на прецезирана кинезитерапевтична програма и правилното използване на ортотични средства, като основен или помощен метод, подпомага процеса на сводообразуване. Това е важна предпоставка за нормалното развитие на детето, осигурявайки му възможността да тича, спортува и играе заедно с другите деца.

В българската специализирана литература, не се намират много трудове и подробни разработки, които да опишат методите на кинезитерапията и ортотиката, които се прилагат в случаите на деформации на сводовете на ходилото при деца.

*Pes cavus* (абнормално висок надлъжен свод) и *Pes planus* (плоско ходило), са две често среащани състояния при деца и подрастващи, но въпреки това остават силно подценяван проблем. Сред причините за това са, negliжирането от страна на родителите, редките профилактични прегледи (или липсата им), недостатъчно информираност за потенциалните патологични изменения, които могат да предизвикат деформациите на сводовете, както и тезата, че с възрастта корекцията ще настъпи от само себе си.

### **Актуалност на проблема**

Въпреки, че е много дискутиран и важен, както за пациентите, така и за техните родители, проблемът с патологиите засягащи сводовете при деца и подрастващи все още

се negliжира, което често води до неблагоприятни последствия за опорно-двигателния апарат в по-късна възраст.

Според американската подиатрична асоциация абнормално високият свод (**pes cavus**) засяга между 8-15% от световното население, като едва 30% са с идиопатичен произход, а останлите 70% са в следствие на неврологично заболяване (Charot Marie Tooth, детска церебрална парализа, рахит). Плоското ходило (**pes planus**) е сравнително по – често срещано в глобален мащаб. Различни изследвания проведени на рандомизирани популации сочат, че между 25-37% от населението по света има определен вид и различна степен на плоско ходило (APA et al. 1993; Dunn JE, Link, CL, 1997; Felson DT, 2003; Crincoli MG, 2007; Keysor JJ 2012; McKinlay, JB 2016).

В резултат на своето проучване Hatton, A, и Dixon, (2012) правят извода, че промираното ходило е свързано с повишена вероятност от спадане на свода и болка в областта на метатарзоса при мъжете (*коэффициент на шансове [OR] 1,38, 95% доверителен интервал [CI] 1,01 - 1,90*), докато кавусното стъпалото с болкова симптоматика е по – характерно за жените.

Социалната значимост, която предизвикват деформациите на сводовете зависи най-вече от вида и степента на манифестиране. Всеизвестен факт е, че в много страни по света, включително и в България, плоското ходило е било основателна причина за отхвърляне на кандидати за постъпване в армията (дори през първата и втората св. война). В наши дни диагностицираните с *pes planus* могат да постъпват в армията, като приемането е съобразено с няколко условия като поста който ще заемат, имат ли изразена симптоматика и могат ли да покрият необходимите физически тестове.

Без съмнение деформациите на сводовете са причина и за отявлен дискомфорт от естетичен характер. Абнормалния висок свод не рядко е съпроводен с деформация на пръстите. Плоското ходило и най – вече спадналият напречен свод, много често се оказва сред причините за появата на „изпъкнало кокалче“ – *Hallus Valgus*. Нелекуваните деформации на сводовете могат да бъдат причина за деформации и в областта на коленете (о-байне и х-байне). В процеса на растеж, липсата на функцията на медиалният свод и пронацията на ходилото, могат да доведат до инклинация на таза, вътрешна ротация на тазобедрената става, валгус на коляното и вътрешна ротация на тибията (Carravagi, P. 2018).

### **Концептуална постановка**

За лечението на деформациите на сводовете се използват различни подходи като консервативно лечение, ортотика и в по-редки случаи хирургични интервенции.

**Кинезитерапията** е същинската част на консервативното лечение прилагано в случаите на аномалии засягащи сводовете. Много често тя се прилага в комбинация с ортотични средства, с цел подсилване и/или задържане на прогреса в лечебния процес. Целта на кинезитерапията е да предотврати задълбочаване на деформациите до трайни деформитети, да преодолее мускулният дисбаланс и постурални нарушения, получени

спрямо вида на патологията, а също така има и важна профилактична и превантивна роля. Средствата на физиотерапията са активни упражнения, редресираща гимнастика, ПНМУ техники и ортотични средства като: ортопедични стелки, суинатори, ортези, ортопедични обувки, силиконови пети и подлжоки.

Консервативното лечение при **pes cavus** е показано още в най - ранна детска възраст. Мануалната ненасилствена редресация, приложена на етапи през 10 дни и съчетана със сменящи се, правилно моделирани гипсови превръзки, дава добри резултати при кърмачета и непроходими цеда. В някои от случаите обаче, въпреки ранното и правилно проведено консервативно лечение, корекция на деформитета така и не се получава. Важно е да се отбележи, че при тези пациенти, прилагането на по-брутални консервативни методи (форсирана редресация) често води до задълбочаване на деформитета вместо до ликвидирането му (*Герчев, Ал 1970*). Неоперативният подход за третиране на pes cavus целящ превенцията на усложненията включва: носенето на ралзични ортези и/или стелки, кинезитерапия (аналитични, специализирани упражнения с цел преодоляване на мускулния дисбаланс), физиотерапия, нестероидни и противовъзпалителни лекарства.

Основните цели на кинезитерапията, в случаите на абнормално висок медиален свод, са да спре или забави прогресиращите деформации, да облекчи, характерното за тази патология, напрежение (опън) на плантарната фасция, да се увеличи контактната повърхност на стъпалото (за да се намали прекомерното натоварване върху главите на метатарзалните кости), да се намали изразената супинаторна позиция на ходилото, да се подобри баланса и проприорецепцията. Прилагат се конвенционалните стречинг техники за скъсените мускули и активни упражнения за слабите пронаторни мускули - търкаляне на тенис топка със стапалото, намачкване на кърпа и преместване на малки предмети (топчета, капачки и др.) чрез пръстите на краката. Прилагат се аналитични упражнения с цел да се подобри мускулния контрол и невродинамика. Ортотичното лечение включва носенето на специлни ортези, обувки и стелки, намаляващи прекомерното натоварване на латералната част на ходилото.

В едно от проучванията си Burns J, Crosbie J; и Ouvrier R; (2006) описват значимостта на **правилното селектиране** на обувки и ортопедични стелки, като метод за повлияване на симптомите при пациенти с pes cavus. В своите проучвания, Barrie J; McLoughlin, (2018) и Korpelainen et al. (2019), изтъкват положителния ефект, който упражненията засилващи пронацията, изпълнявани срещу съпротивление, оказват върху позицията на ходилото.

Като цяло, не се намират много трудове с описан целенасочен физиотерапевтичен протокол, включващ специализирани, аналитични упражнения, които да се прилагат при тази патология.

Консервативното лечение на плоското ходило включва носенето на ортопедични стелки и подходящи обувки, упражнения за разтягане и укрепване, нестероидни средства (при по – тежките случаи), корекция на неправилните двигателните навици. Освен това съпътстващи заболявания като наднормено тегло, слабост на лигаментарни апарат, хипотония и други проблеми на долните крайници трябва да бъдат взети под внимание

и да се третират, ако е възможно (*Harris EJ, et al., 2004*). Кинезитерапията, като основен метод на косервативното лечение на *pes planus*, се прилага при всички видове плоско ходило, независимо от неговия произход (вродено или придобито), степен на изразеност и вариации (спадането само един от сводовете или комбинирано). Целта на физиотерапевтичното лечение до голяма степен зависи от периода на започване на терапията и тежестта на патологията. Задачите и средствата на кинезитерапията се определят спрямо поставената цел: постигане на корекция; стопиране/забавяне на прогресирането на деформациите до трайни деформитети; облекчаване на симптомите. Вроденото плоско-валгусно ходило, реагира добре на неинвазивните техники, като препоръчително е възможно най – ранното им прилагане. Главната задача е първо да се коригира дорзалната флексия, а след това пронацията и абдукцията на деформираното ходило. Основното средство на кинезитерапевтичния подход при този вид патология е ненасилствената редресираща гимнастика, която започната своевременно и проведена правилно води до бързи и трайни резултати. Установено е коригиращите упражнения да се извършват ежедневно и завършват със специална превръзка, която фиксира получената корекция. В някои случаи, когато до 3-4 месец от живота на детето не се е постигнала пълна корекция на деформитета се прилага апарата на Браун. Лечението на проявените вече плоски ходила е по – трудно. В нередки случаи плоскостъпието дълго време е безсимптомно и не му се обръщат внимание, докато не се появят обичайните оплаквания, лесна уморемост при тичане, игра или продължителен стоеж, отоци, мазоли, болка в областта на ходилото, коленете и гърба. При тези пациенти се наблюдават изразени деформации, а при някои дори фиксирани деформитети, което е истинско предизвикателство за кинезитерапевтичното лечение. Физиотерапевтичната цел е да се постигне максимална корекция на позицията на ходилото, което в следствие на спадналите сводове е пронирано. Задачите на кинезитерапията са свързани с овладяване на болката, преодоляване на мускулният дисбаланс, подобряване на невродинамиката на ходилния комплекс и на цялостната му функция. Прилаганите средства са добре познати, като ходене с боси крака, масажи, активни упражнения и носенето на ортопедични стелки и/или обувки. Редица автори (*Pfeieffer M, Kotz R, Ledl T 2006; Troiano, G, Nante N, 2017; Suciati T, Adnindya MR, Sepdatina IS, 2019; Wilson Dj, 2020, et al.*) описват физиотерапевтични програми за плоски ходила, като всички те включват: активни и пасивни упражнения, криотерапия, масаж и ултразвук за стимулиране на слабите мускули. При активните упражнения е логично да се наблегне на мускулите със сводооподдържащата функция – *m. tibialis anterior*, *m. tibialis posterior* и *m. flexor hallucis longus*. Тренировката се изпълнява с боси крака, най – често от седеж и стоеж. Както в българската, така и в световната литература, в протоколите за превенция и лечение на *pes planus* неизменно се срещат повдигането на пръсти, намачкването на кърпа с пръстите на краката и преместването на малки предмети, ходене на пръсти, на пети и на външните ръбове на ходилото. Много автори, сред които, *Mosca V, 2010; Pecheva M; Devany A; Pasapula C, (2018); Conder R; Zamani R; Akrami M; (2019); Berlet Gc, (2020)*, акцентират върху необходимостта от подобряването на гъвкавостта (чрез стречинг техники) и ефекта от поставянето на кинезиотейп поддържащ медиалния свод.



Консервативното лечение на флексибилното плоскоходило започва с **образоването** на пациента и родителите. Те трябва да бъдат консултирани, че в някои случаи „лъжливото“ детско плоскостъпие може да изчезне в процеса на растеж на детето (като се взимат предвид настоящата възраст на детето и други свързани фактори), но може и да прогресира до по – тежка степен (*Harris EJ, et al. 2004*).

Важно е да се спомене, че профилактиката и превенцията при децата е от изключително значение, тъй като детските крачета се подават лесно на корекция, но ако се пропусне момента, деформацията може да прогресира до фиксирано плоскостъпие в зряла възраст. Настоящите доказателства, с които разполагаме засега, произтичащи от рандомизирани, контролирани проучвания, са недостатъчни да доведат до окончателни заключения относно нехирургичните интервенции при детско плоскостъпие. Необходими са допълнителни висококачествени проучвания в тази област.

При изолираните патологии на сводовете на ходилото рядко се стига до оперативна намеса и то само при тежки форми на деформациите. В случаите на **pes cavus** в литературата са описани различни оперативни подходи насочени към коригиране или предотвратяване на прогресията. Хирургичните процедури могат да бъдат категоризирани в 3 групи:

1гр - Операция на меките тъкани (освобождение на плантарната фасция, удължаване на ахилесовото сухожилие, репозиция на сухожилия);

2гр – Остеотомии (изрязване на части от костите- калканеуса и средните метатарзални кости);

3гр. Интервенции за стабилизиране на костите, като напр. тройна артродеза, която се осъществява като се съединят субталарната, талонавикуларната и калканеокубуидната стави.

Оперативният метод прилаган върху меките тъкани, извършвайки се чрез **дезинсерция** на платарните мускули и плантарната апоневроза от *tuber calcanei* или транспозирането на дългите екстензори на пръстите върху метатарзалните кости, е показан в ранна детска възраст (2-4г.) След шест годишна възраст мекотъканните интервенции са недостатъчни. В този период появилите се вече костни промени правят деформитета стабилен и за да се получи желаната корекция е необходимо костно-ставна реконструкция. Един от често използваните методи, който се отличава с добри анатомични и функционални резултати, е този на *В. Д. Чаклин*, който комбинира мускулни транспозиции, остеотомии и костно-ставно пренареждане и стабилизация.

Консервативното лечение при плоски ходила в много случаи се оказва достатъчно и поради това оперативният метод се прилага рядко и само в най-тежките случаи, съпроводени със силно изразена симптоматика. Оперативните методи, които се използват за лечение на вродено плоско- валгусно ходило (*pes plano-valgus congenitus*) могат да бъдат разделени на: чисти мекотъканни операции и комбинирани костно-мекотъканни операции.

*Мекотъканните оперативни намеси* са изградени върху тезата, че плантарната сублуксация на скочната кост е най – важното звено във веригата на патологоанатомичните промени, обхващащи ходилото при pes planovalgus congenitus. Техниката на *Роше* се изпълнява, чрез дъговиден разрез, вървящ по хода на напрегнатите екстензорни сухожилия. През този разрез се прерязват pars calcaneocuboidea на lig. Bifurcatum, lig. Talofibulare anterius и lig. Calcaneofibulare, без да се отварят горната и долната скочна става. Удължава се сухожилието на m. fibularis brevis и се прави подкожна тенотимия на ахилесовото сухожилие. Техниката на *Т.С. Зацепин* се извършва, чрез два кожни разреза. Първият от тях върви по латералната страна на подбедрицата, зад сухожилията на фибуларните мускули и завършва по средата на латералния ръб на ходилото. През този разрез сухожилието на m. fibularis longus се прерязва, а това на m. fibularis brevis се удължава. Вторият разрез започва от върха на вътрешния глезен, върви надолу и напред и завършва в областта на първата клиновидна кост. През този разрез се прерязват всички връзки около главичката на скочната кост, като след това последната се повдига дорзално (*Бойчев,Б; Герчев, Ал. 1970*).

Сред най – често използваните техники на *комбинираните костно-мекотъканни опеации* са тези по методите на *Лоуман, Юнг, Милер и Хоке*. У нас се използва и метод предложен от проф. Ал. Герчев, при който още преди да са се появили тежките костни деформации се премахват сублуксациите на костите от задния отдел на ходилото и се възстановява мускулния баланс, чрез сухожилни елонгации, абрекации и мускулни транспозиции. Техниките на *Лоуман* и *Юнг* са подобни, като главното при тях е, че корекцията на спадналия надлъжен свод, става чрез клиновидна резекция на талонавикуларната става и промяна на посоката на m. tibialis anterior. Методите на *Милер* и *Хоке* са начоени към по – тежките плано-валгусни деформитети на ходилото, където клиновидно-ладиевидната става е нестабилна, Ахилесовото сухожилие е скъсено и сводоподдържащата функция на m. tibialis anterior, m. tibialis posterior и m. flexor hallucis longus е нарушена.

Въпреки, че е много дискутиран и важен, както за пациентите, така и за техните родители, проблемът с патологиите засягащи сводовете при деца и подрастващи все още се negliжира, което често води до неблагоприятни последствия за опорно-двигателния апарат в по-късна възраст. В достъпните литературни източници, са описани сравнително сходни програми, в които според **нашият анализ** са допуснати известни пропуски, относно:

- конкретиката на кинезитерапевтичния подход спрямо вида деформация;
- определяне на целта на прилаганата физиотерапия - дали се касае за профилактика и превенция или е необходима корекция;
- в кои случаи е препоръчително да се използват ортотични средства и в кои противопоказно;
- модификацията на ортотичните средства, спрямо конкретния вид деформация;

- проследяване на ефекта от прилаганата кинезитерапия в процеса на израстване;

Определянето на нерешените аспекти от прилагането на кинезитерапия и ортотично лечение като метод за повлияване на патологиите на сводовете при деца и подрастващи са в основата на определянето на **концептуалната рамка** на научното ни изследване.

## **МЕТОДОЛОГИЯ НА НАУЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ**

След направения анализ и концептуалната рамка на научния проблем, са очертани възможности за подобряване функционалното състояние на пациентите с различни видове патологии на сводовете. В тази връзка допускаме, че разработването на специализирана програма с включване на подбрани физиотерапевтични и ортотични средства ще подобри функционалните показатели при лица с деформации на сводовете.

### **Хипотеза, обект, предмет, цел и задачи на изследването**

**Работна хипотеза:** Създаването на комплексна, научнообоснована, специализирана, кинезитерапевтична методика и системното ѝ приложение в комбинация с аналитични ортотични средства би довело до значителна корекция на деформацията, намаляване на постуралните нарушения и подобрение на цялостната функция на глезенно-ходилния комплекс при деца с вродени или придобити деформации на сводовете.

**Обект на изследването** патологични изменения на сводовете при деца и подрастващи.

**Предмет на изследването** е разработването на алгоритъм за оценка на кинезитерапевтичния потенциал на пациенти с *pes cavus* (от идиопатичен тип) и *pes planus*, както и установяване на промени на изследваните показатели вследствие на приложената експериментална комбинирана.

**Цел на изследването:** е да се създадат и внедрят специализирани кинезитерапевтични методики, комбинирани с подходящи, индивидуално подбрани ортотични средства и да се проучи ефекта от тяхното прилагане върху честотата и вида деформации на сводовте при деца и подрастващи.

#### **Задачи на изследването:**

1. Да се проучи същността на проблема в българската и в световната литература.
2. Да се създадат функционално насочени кинезитерапевтични методики на базата на критичен анализ на достъпната литература по проблема.
3. Да се направи подбор и организация на контингента съобразен с необходимите за това изследване критерии.
4. Да се приложи и отчете ефекта от ортотичните средства приложени, като метод за корекция на деформациите на сводовете.
5. Да се анализират получените резултати относно промените в позицията на ходилото и функционалните възможности на глезенно-ходилния комплекс под влияние на прилаганата кинезитерапия.
6. Да се формулират изводи и препоръки за практиката.

### **Организация на изследването**

Изследването бе реализирано в периода 2017 – 2022 година в медицински центрове Медикрис и Ортоцентър - 1 в гр. София. В проучването бяха включени пациенти с абнормално висок свод (*pes cavus*) и такива с плоско (валгусно) ходило. Всички родители са потвърдили информираното си съгласие за извършване на всяко изследване и терапевтична процедура, както и за участието на детето им в научно проучване.

Изследването премина през три етапа:

В първия етап, с продължителност 7 месеца, бе извършено конкретизирането на проблема и преглед на литературните източници в съответната област, както и изготвянето на специализирани физиотерапевтични методики съобразени с особеностите на патологиите предизвикващи деформации на сводовете.

През втория етап кинезитерапевтичната методика бе приложена в клинични и в домашни условия, като през целия период давахме указания на родителите и на децата за правилно самостоятелно прилагане на терапевтичните средства в домашна обстановка.

Третият етап представляваше статистическата обработка на получените резултати и формулирането на заключение, изводи и препоръки.

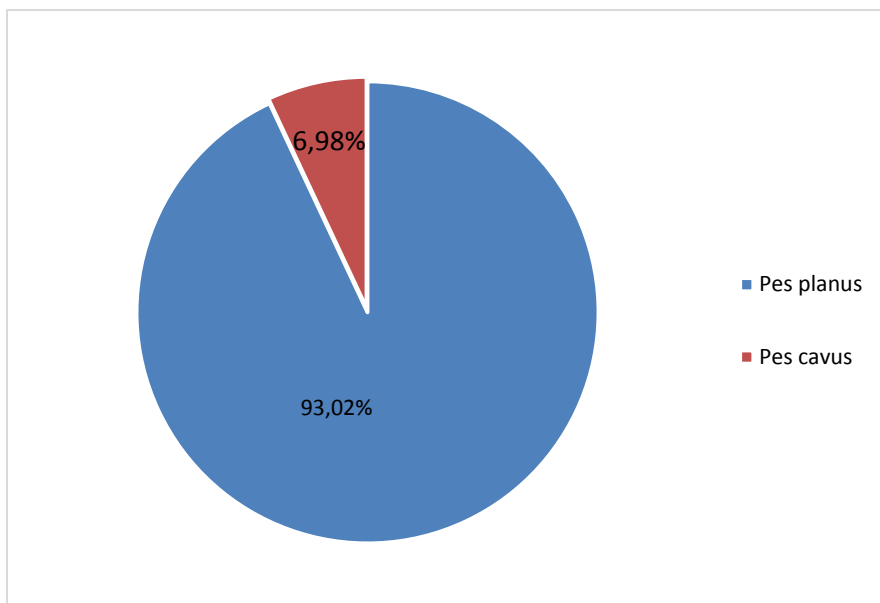
Пациентите подходящи за това проучване бяха подбрани според следните включващи и изключващи критерии:

#### ***Характеристика на изследвания контингент***

В нашето проучване взеха участие общо 86 деца на средна възраст  $8.45 \pm 9$  г. В таблица 1 и диаграма 1 са представени разпределението на контингента по пол и вида на патология. В проучването не се наблюдават деца с унилатерално засягане, а само такива с билатерално.

<b>Пол</b>	<b>Брой</b>	<b>Pes planus общ брой – 80 процент - 93.02%</b>	<b>Pes cavus общ брой - 6 процент – 6.98%</b>
Момчета (58,14%)	50	49	1
Момичета (41,86%)	36	31	5

*Таблица №1 - А. Характеристика на контингента според вида на засягането*



Диаграма № 1 Описание на извадка спрямо вида патология (%).

Изследваните деца бяха разделени в три групи (таблица 2):

1. **А група (контролна – pes planus)** – 38 деца (24 момчета и 14 момичета)
2. **Б група (експериментална – pes planus)** – 42 деца (26 момчета и 16 момичета).
3. **В група (експериментална – pes cavus)** – 6 деца (1 момче и 5 момичета) или 2 на 4 да ги направя

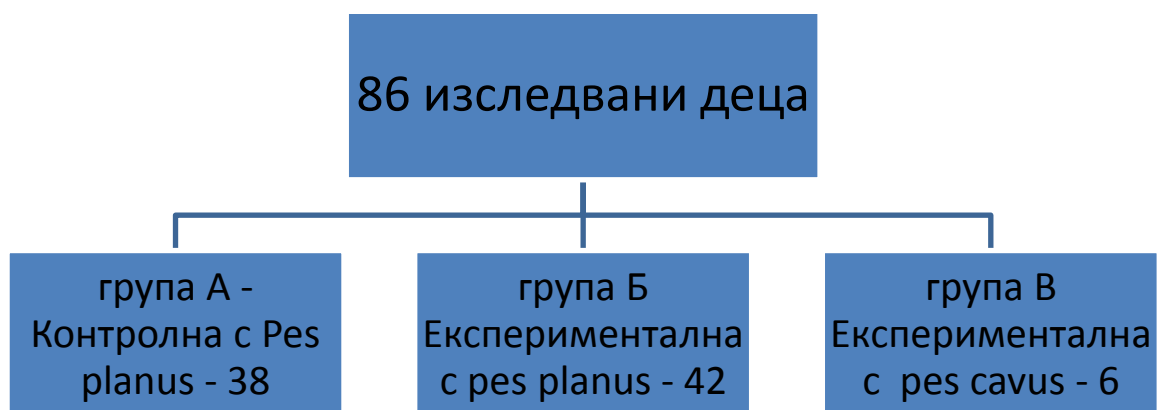
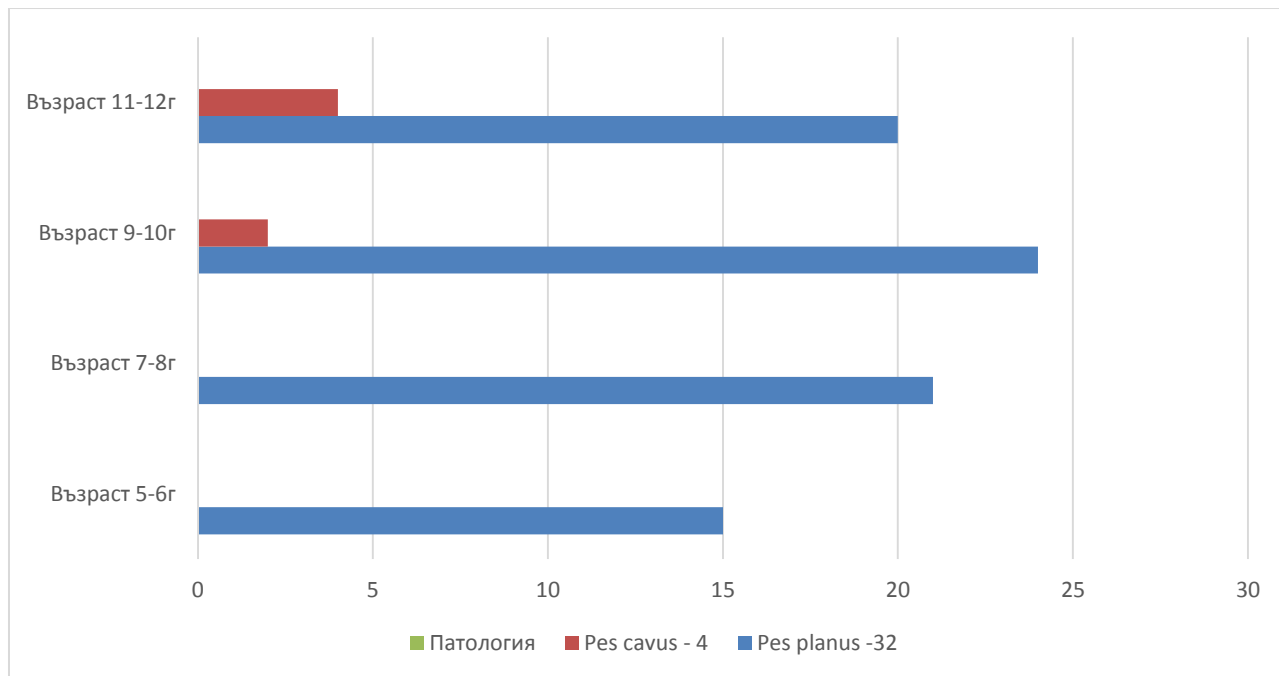


Таблица № 2. Контингент на изследването

Плоското ходило е осезаемо по – честата от двете патологии (*диагр.1*), като засяга и двата пола с малко по – голям процент при момчетата. Случаите с абнормално висок надлъжен свод (АВС) са по – характерни за момичетата и при деца над 7г. възраст, което се потвърждава и от световната литература (*диаграма 2*).



*Диаграма № 2. Характеристика на континента спрямо възрастовите групи и вида на патологията.*

### **Методика на комбинираната кинезитерапевтична методика приложенa при пациентите от двете експериментални групи**

Поради социално-битовата ангажираност и честотата на деформациите на сводовете е важно да бъдат отдиференцирани вродените от придобитите патологии още в ранна детска възраст. Селектирането на най-подходящите средства и методи на лечение зависят от точното дефиниране на патологията. За определяне и оценяване на вида и степента на изразеност на деформацията се прилагат различни изследвания. В областта на подиатрията, освен образната диагностика, често се използват и функционални тестове, за които не е необходима специална апаратура. С годините някои методи за диагностика са се наложили като основни, а други по – иновативни, отличаващи се със своята прецизност и ергономия, набират все повече популярност. За целите на нашите изследвания имахме привилегията да използваме иновативен, високосензитивен плантограф с какъвто разполагат медицинският център за лечение на ортопедични заболявания „Ортоцентър 1” и специализираният център за профилактика, превенция и лечение на подиатрични заболявания „Медикрис (гр.София)”. Освен платнографско изследване, приложихме и няколко функционални теста, открояващи се със своята показателност (Navicular drop test, Foot Posture Index, Тест „щъркел“). Сравняваме

динамиката в изследваните стойности, както между изследваните групи така и по литературни данни.

За целта на нашето проучане изготвихме и апробирахме два протокола:

1. Протокол за деца и подрастващи с *pes planus* (плоски ходила).
2. Протокол за деца и подрастващи с *pes cavus* (ABC).

В основата на изграждането на създадените от нас методики са някои основни физиологични принципи и механизми на въздействие на физическите упражнения върху опорно – двигателния апарат и създаването на правилни двигателни навици. Нашите кинезитерапевтични подходи, се отличават с това, че традиционно използваните упражнения бяха целесъобразно модифицирани спрямо патологията и бяха добавени иновативни мануални техники и похвати. Също така в предложените методики обръщаме специално внимание на индиректно засегнатите коленни и тазобедрени стави, които в детско юношеска възраст, често се деформират. Една от основните причините за това са именно нарушения в нормалната биомеханика на ходилото, вследствие на *pes planovalgus* (пронирани ходила) или *pes cavus* (супинирани ходила).

Друг важен акцент в нашата методика са индивидуално подбраните ортотични средства, които помагат за разрушаването на погрешни двигателни навици и създаването на правилни такива, в статичен и динамичен аспект.

Прилаганите от нас кинезитерапевтични програми, като метод за третиране на деформациите на сводовете и постуралните нарушения на ходилото, бяха разделени на три фази. **Първата фаза**-момента на започване на кинезитерапевтичната програма. През първите десет дни, кинезитерапията се провежда ежедневно, а след това посещенията в клинични условия се разреждат спрямо индивидуалното състояние на пациентите. Прилагат се мануални техники, активни коригиращи упражнения, назначават се целесъобразно ортотично средство и се изготвя комплекс за домашни занимания, които пациентите и техните родители трябва да изпълняват вкъщи. Важен момент е провеждане на обстойно обучение на родителите, които да следят за правилното изпълнение на коригиращите упражнения в домашни условия. Най – голямото предизвикателство в тази фаза е разрушаването на погрешните двигателни навици за позицията на ходилото при стоеж и по време на ходене, както и преодоляването на мускулния дисбаланс. В повечето случаи, избраната ортотика са *ортонедични стелки*, които са индивидуално подбрани за всеки пациент. **Втора фаза** - Тя започва около месец след началото на рехабилитационната програма, Кинезитерапията тук има за цел да задържи постигнатия прогрес, да доразруши погрешните стереотипи при стоеж и походка и да затвърди правилни двигателни навици. Характерното за този период е намаленият мускулен дисбаланс и промяна в зонното натоварване на ходилото. Мануалните похвати и техники за корекция от първата фаза се прилагат и тук. Към активните упражнения за сводоподдържащите мускули в случаите на плоски (пронирани) ходила, се включват и специализирани такива за сегментите от цялата

кинетичната верига на долният крайник. В програмата за случаите на абнормално висок свод се включват модифицирани стречинг техники и изолирани упражнения за флексорите и екстензорите на пръстите. Кинезитерапия се провежда ежедневно в къщи, като посещенията при специалист са от 2 до 5 пъти месечно. Първите назначени стелки, обикновено са по – твърди, защото трябва да изпълняват изцяло коригираща функция. При необходимост ортотичните средства се коригират или подменят. **Трета фаза** - Този период започва, когато първите стелки назначени на детето се амортизират или, както в повечето случаи, му омалаят (8-10 месеца от началото на програмата). Според индивидуалното състояние на всеки пациент и прогреса, който се наблюдава, те могат да бъдат с по – голяма, по – малка и по – рядко - без промяна на корекцията. В зависимост от конкретния случай височината на медиалните/латералните клинове се увеличава или намалява. Мускулният дисбаланс е почти или изцяло преодолян и се работи активно в посока подобряване на мускулния контрол в ходилото, като отново кинезитерапевтичната програма се прилага главно вкъщи. След назначаването на новите стелки, визитите при специалист се осъществяват веднъж на 30 – 40 дни, за да се следи състоянието и да се нанасят корекции, ако е необходимо. На пациентите се изготвят и препоръчва комплекс от упражнения, които те да продължат да изпълняват с цел профилактика.

След тази фаза се препоръчват профилактични прегледи веднъж или два пъти в годината до завършване на растежа, за да се проследи ефекта от проведеното лечение. При тези прегледи, кинезитерапевтът трябва да прецени дали е необходимо да се продължи носенето на ортопедични стелки и вида им.

Нашият опит показва, че в случаите на плоско-валгусно ходило, когато сме постигнали задоволителни коригиращи резултати е добре да се назначат полу-ригидни (по-меки) стелки, които освен че поддържат сводовете, стимулират и мускулната функция на ходилото.

***ЗАБЕЛЕЖКА! Ако меки стелки бъдат назначени прекалено рано, постигането на корекционен ефект се затруднява!***

На участниците в нашето проучване са визуализирани упражненията от изготвения комплекс. Обяснено е естеството на изследването ни и целите, които си поставяме. При изготвянето на комплекса на експерименталните групи използваме следните **средства на кинезитерапията:**

- Пасивни упражнения коригиращи деформацията
- Лечебен масаж
- Редресираща гимнастика
- Коригиращи похвати
- Ставно-мобилизацияционни мануални техники
- Мануални мекотъканни техники
- Стречинг техники



- Активни упражнения
- Аналитични упражнения за стимулиране и засилване мускулите на ходилото и подбедрицата
- Упражнения срещу съпротивление
- Упражнения за подобряване на баланса и координацията
- Коригиращи упражнения
- Упражнения под формата на игри
- Обучение в правилно ходене
- Обучение на родителите в правилно изпълняване на коригиращите пасивни упражнения за домашните процедури
- Ортолечение, чрез носенето на индивидуално подбрани стелки (супинатори)
- Кинезиотейп

Често в случаите на Pes planus и особено при pes plano-valgus, от вътрешната страна на стелките (или на обувките), в областта на петата, се поставя т.нар. медиален клин, който ограничава пронацията на ходилото. Назначените ортотични средства в тези случаи, трябва да са с по-твърда корекция на медиалният надлъжен свод, която да поддържа правилната неутрална позиция. Когато се назначат стелки, направени по ходилото на пациента, трябва задължително да се спазва „Jack – позиция“ (със силно екстензиран палец), защото в противен случай те ще носят известен комфорт, но не и корекция. При пациенти с pes cavus се поставя латерален клин респективно от външната страна на използваната ортотика, с цел лимитиране на супинацията на стъпалото. Най-често предписваните стелки за тази патология са изработените по ходилото на всеки пациент, за да може височината им в областта на надлъжжните сводове да отговаря на височината на стъпалото.

В комплекса са включени общоразвиващи и специални упражнения, изотонични, резистивни и изометрични упражнения, ходене, упражнения с уреди, упражнения за подобряване на екстракардиалните фактори, активни упражнения от различно изходно положение.

#### **Авторска методика при пациенти с pes planus от експерименталната група**

1. Първата мануална техника, която прилагаме е масаж на m. triceps surae, като акцентираме върху областта на ахилесовото сухожилие. За целта пациента е в изходно положение лице в лег. Прилагаме масажните техники за релаксация, спазвайки установените принципи от периферия към основа, като обработваният

крак на детето първоначално е с флексирано на 90 градуса коляно, а в процеса на похвата го екстензираме напълно.



Фигура 21. Масаж на *m. Triceps surae*, от позиция с флексирано и екстензирано коляно.

2. И.п тилен лег. Извършваме дълбок мекотъканен масаж на стъпалото с цел да подготвим плантарната фасция за последвалата част от кинезитерапевтичната процедура. Прилага се за около 3-4 минути.



Фигура 22. Дълбок трансверзален масаж на стъпалото, с цел да подготвим ходилото за предстоящата процедурата.

3. От изходно положение тилен лег извършваме пост-изометрична релаксация на мускулната група *m. triceps surae*.
4. И.п тилен лег. Извършваме редресиращи похвати със задържане в посока противоположна на патологичната. В случаите на плоско (плосковалгусно ходило) отвеждаме и задържаме ходилото в супинаторна позиция.



Фигура 23. Извършваме редресирации похвати в посока супинация.

5. И.п Тилен лег. Поставяме кинезиотейп, който да оказва тензионно въздействие в посока на супинация на ходилото. Сред най – често използваните техники е поставянето на тейпа по хода на *m. tibialis anterior* и *m. tibialis posterior*.
6. И.п седеж. Пациента седи на стол, а ние поставяме различни малки предмети (игралки) до ходилата му. Инструктираме (ако е необходимо и демонстрираме) как с пръстите на ходилото трябва да вземе и премести някой от предметите. Това упражнение стимулира множество мускули на ходилото и подбедрицата, сред тях и *mm. flexor hallucis longus et brevis*; *mm. pollicis longus et brevis*; *m. fibularis longus*, *mm. tibialis anterior et posterior*, които имат ключова роля в поддържането на сводовете. Дозировката на това упражнение зависи от възрастта и физическото състояние на пациента. Обикновено продължава около 3- 4 минути.
7. И.п седеж. Инструктираме пациента да сгъва и разгъва всички пръсти на ходилата едновременно, като акцента пада върху флектирането, което трябва да се извършва по – рязко и със задържане за 2-3 секунди.

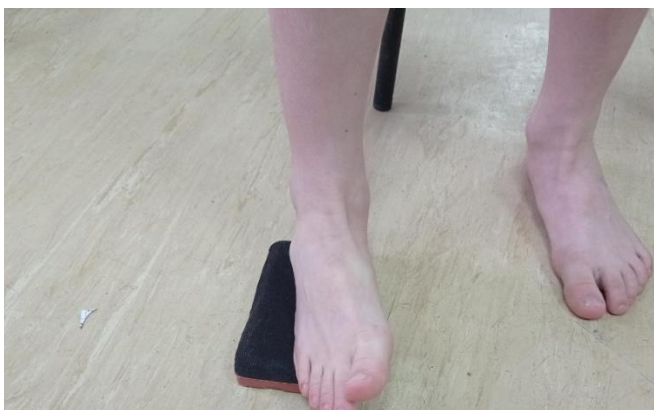


Фигура 24 а. Разгъване на пръстите.



Фигура 24 б. Сгъване на пръстите със задържане за около 1-2 секунди.

8. И.п. седеж. Караме пациента да придвижва ходилото напред и назад по пода само с помощта на пръстите, като петата не трябва да се отделя от земята. *Забележка:* по – добре е упражнението да се извършва първо с единия крак и после с другия, а не едновременно, за да може изпълнението да бъде по – концентрирано. Дозировка: от 2 до 3 минути.
9. И.п. стоеж. Поставяме дунапренена подложка (висока 5-10см) под латералният ръб на ходилото, като даваме указания на пациента да я притиска и задържа за около 2-3 секунди. Първо се изпълнява с единия, после с другия крак, за около 3-4 минути общо.



Фигура 25. Стимулираме развитието на двигателен и постурален навик за супинаторна позиция на ходилото.

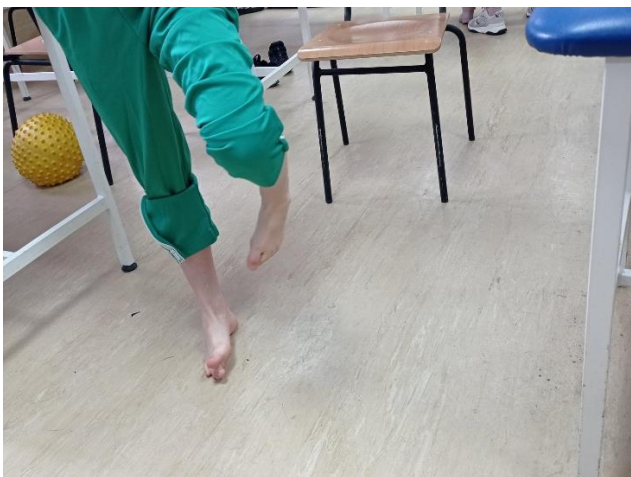
10. И.п. Стоеж. Пациентът стои изправен и го инструктираме да пренесе цялата тежест на латералните ръбове на ходилото, като задържа 3-4 секунди. В процеса на кинезитерапевтичната програма, упражнението може да се усложнява, като се включи стоене на един крак или ходене (8-10 метра) на латералните ръбове на



стапалото. Целта на това и предишното упражнение е да се разруши погрешният постурален навик за прониране на ходилото при стоеж и да се създаде нов, правилен стереотип за пренасяне на по – голяма част от тежестта на тялото върху латералните ръбове, чрез подобряване на мускулният контрол.



*Фигура 26 а. Упражнение за създаването на нов постурален и двигателен навик.*



*Фигура 26 б. Същото упражнение, като от фиг. 26а, но изпълнявано на един крак за допълнително усложнение*

През **втората фаза**, към гореописаният комплекс се добавят и аналитични упражнения за превенция и корекция на индиректно засегнатите коленни и тазобедрени стави, при които може да възникнат патологични промени. Плоските стъпала в детска възраст почти винаги са съпроводени с пронация на ходилото, която предизвиква вътрешно ротиране на тибията и фибулата. В резултат на това коленните стави и съответно тазобедрените, също се ротират навътре.

1. И.п седеж. Поставяме топка или възглавница между коленете на пациента и чрез терабанд поставен на ходилото го инструктираме да извършва външна ротация в ТБС. Дозировка: 3 серии с по 10-12 повторения за всеки крак.



Фигура 27. Външна ротация в ТБС срещу съпротивление.

2. И.п. стоеж. С терабанд лента (по – лека) поставена на двата крака над коленете. Пациентът изнася цялата си тежест върху единия крак, а с другия крак изпълнява абдукция и екстензия в ТБС под 45 градуса.



Фигура 28. Упражнение за засилване на *m. gluteus medius*

3. И.п. стоеж. Поставяме терабанд над коленете на пациента и го инструктираме да извършва клекове, като коленете трябва да сочат навън и натоварването в стъпалото да бъде пренасочено към латералната част. Това упражнение спомага за коригиране на позицията на всички компоненти, участващи в кинетичната верига от стъпалото до таза.



*Фигура 29. Упражнения за подобряване на постуралния контрол на компонентите от кинетичната верига на долният крайник*

4. И.п. седеж. Едният крак е кръстосан върху другият. С едната ръка фиксираме глезена на пациента, който се намира върху бедрото на нетретираният му крак, а с другата прилагаме „пружинен“ натиск в каудална посока върху медиалната част на коляното на обработваният крайник, с цел увеличаване на външната ротация в тазбедрената става. Дозировката е около 40-60 секунди, след което същото се повтаря и с другият крак.



*Фигура 30. Мануална техника за увеличаване на външната ротация в ТБС.*

5. И.п. седеж. С цел увеличаване на абдукцията и външната ротация в ТБС се прилага стречинг техника, която пациентът може да изпълнява и сам. От седнало положение трябва да се допрат двата латерални ръба на ходилото, а ние прилагаме натиск върху медиалната част на коленете в посока към пода. Пациентът може да приложи и сам този натиск, чрез ръцете си.



*Фигура 31. Техника за увеличаване на външната ротация в ТБС, която пациентът може да извършва и сам.*

6. И.п страничен лег. Пациентът е в страничен лег, краката са един върху друг, с флектирани коленни и тбс. Поставяме терабанд над коленете му и го инструктураме да извърши абдукция в ТБС. Дозировката и вида на терабанда отново са строго обвързани с физическите възможности и възрастта на детето.



*Фигура 32. Упражнение за увеличаване на външната ротация в ТБС срещу съпротивление.*

7. И.п стоеж. Инструктираме пациентът да извършва напади напред, като следим ходилото на опорния крак да е в правилна неутрална позиция, а водещето коляно да бъде насочено навън.





*Фигура 33. Напади напред, с ходило и коляно сочеци навън.*

Кинезитерапевтичната процедура прилагана през **третата фаза** се състои главно от активни, целенасочени упражнения, повечето от които се изпълняват срещу различни по сила съпротивления.

1. При необходимост се коригира височината на медиланите клинове на стелките.
2. От И.П. стоеж единият крак се флектира на 90 градуса в коляното, като по този начин цялата тежест на тялото се поема от другия крак. Пациентът се повдига на пръсти с опорния крак между 10 и 15 пъти на серия. След кратка почивка изпълнява същото упражнения с другия крак. Правят се между 3 и 5 серии в зависимост от физическото състояние на пациента. След последната серия (а при необходимост и между тях) се прилага лек релаксиращ масаж и стречинг на *m. triceps surae*.



*Фигура 34. Упражнения за засилване на плантарните флексори.*

3. И.П. седеж. С помощта на ластик оказваме съпротивление на ходилото, докато пациентът извършва инверзия. Вида на избрания ластик (нивото му на съпротива), както и самата дозировка се съобразяват със физическото състояние и възрастта на пациента.



*Фигура 35. Упражнение за подобряване на позицията на ходилото и мускулния контрол.*

4. И.п седеж. Пациента седи на стол и изпълнява изолирана екстензия на палеца. Дозировка 15-20 пъти. Изпълнява се и с двата крака, последователно.



*Фигура 36. Упражнение за усъвършенстване на мускулния контрол.*

5. И.п Стоеж. Пациентът е в стоеж, застанал плътно до стената. (странично). Инструктираме го да опитва да „избута“ стената с помощта на малкият пръст и латералният ръб на ходилото, което рефлекторно предизвиква екстензия на палеца и съответно повдигане на свода. Упражнението се изпълнява със задържане около 3-4 секунди.



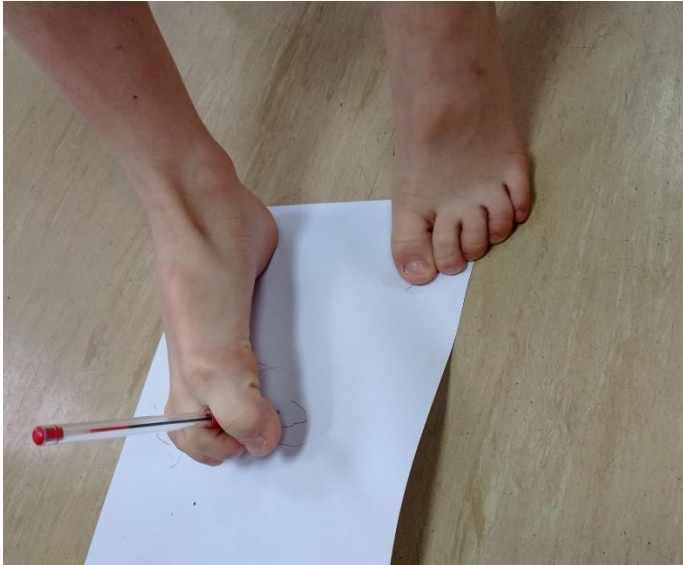
*Фигура 37. Упражнение за подобряване на контрол и проприорецепцията.*

6. И.п. Стоеж. Пациентът е изправен и извършва повдигане на пръсти, като е стиснал топка между ходилата си. Целта е засилване на сводоподдържащите мускули и усъвършенстване на мускулният контрол.



*Фигура 38. Упражнение за повишаване на мускулна сила, издръжливост и контрол*

7. И.п тилен лег. Поставяме терабанд на ходилото в областта на метатарзуса (средното ходило) и инструктираме пациента да извършва дорзална флексия, докато ние му оказваме съпротивление с помощта на ластика.
8. И.п седеж. Пациентаът седи на стол, а ние поставяме химикал или молив между палеца и втория пръст на ходилото му, чрез който, той да чертае хоризонтални линии **от дясно на ляво** за десният крак и съответно от ляво на дясно за левият крак, върху лист хартия. По този начин провокираме изграждането на нов двигателен навик на ходилото.



*Фигура 39. Пациентът извършва комплицирано упражнение за подобряване на стойката на ходилото и повишаващо мускулната сила, издръжливост и контрол в ходилото.*

9. И.п. Стоеж. Пациентът стои на един крак и се опитва да пази равновесие с акцент на натоварването върху външният ръб на ходилото, като в процеса на терапевтичната програма, тренировката за проприорецепция се усложнява - пазене на равновесие върху неравна основа, срещу допълнително съпротивление и да премества отведения крак в различни посоки.

След края на третата фаза, кинезитерапията най – често има профилактичен характер. Стелките се подменят, назначават се полуригидни, за сметка на по – твърдите, носени през предишните фази. Това се прави с цел, освен запазването на коригираната позиция, да се стимулира мускулната дейност на ходилото. С цел профилактика е хубаво да се дадат насоки на пациентите и техните родители, ползите от които трябва да бъдат подробно обяснени. Сред тях са:

- Ходенето с боси крака (по възможност върху пясък или неравна повърхност)
- Ходенето с по – голям размер чехли
- Носенето на подходящи обувки и чорапи
- Придържане към правилни постурални навици
- Избягване на вредни двигателни навици в статичен и динамичен режим
- Активен начин на живот и контрол на теглото

Съветваме пациентите да продължават да изпълняват упражненията, назначени в предишните фази в домашни условия по 3-4 пъти в седмицата. Контролни прегледи се извършват веднъж или два пъти в годината с цел мониторинг на постигнатите резултати.

Ако при някои от пациентите не се наблюдават задоволителни резултати, се продължава активното и често прилагане на кинезитерапевтичният протокол в комбинация с носенето на по – ригидни, корекционни стелки.



Кинезитерапевтичната програма, която изготвихме и приложихме при пациентите с абнормално висок свод на ходилото е насочена към корекция на погрешни двигателни навици, профилактика на постурални нарушения и превенция на усложнения. Сред основните цели е да се увеличи контактната повърхност на стъпалото със земята. За разлика от програмата, прилагана при *pes planus*, в тази посещенията при специалист са по – редки, но домашните занимания остават чести и задължителни.

**Първа фаза** на кинезитерапията започва с назначаването на подходящи, индивидуално подбрани, ортопедични стелки с латерален (външен) клин. През този период преобладава мануалната терапия.

1. И.п Седеж. Пациентът седи на стол и с **натиск** търкаля тенис топче в различни посоки. Това упражнение спомага за разтягането на плантарната фасция, която в случаите на абнормално висок свод е силно скъсена (опъната). Изпълнява се първо с единият крак, след това с другия, като дозировката е около 2-3 минути за всяко стъпало.
2. И.п лицево лег. Прилагаме релаксиращ масаж на мускулите на подбедрицата (*m.triceps surae*) и зоната около ахилесовото сухожилие, с цел преодоляване на мускулният дисбаланс и нежелани рефлекторни реакции.
3. И.п лицево лег. Пациентът лежи на кушетката с флектирано на 90 градуса коляно (краката се обработват последователно), а ние прилагаме масажни техники с цел да подобрим трофиката на *m. tibialis anterior*, който обикновено е слаб при АВС. На по – силните *m. tibialis post.* и *m. fibularis longus* извършваме релаксиращ масаж за да възстановим мускулният синергизъм в подбедрицата и ходилото. Дозировка около 4 – 5 минути.
4. От изходно положение тилен лег, извършваме пасивен стречинг на *m. triceps surae*, като следим коляното на пациента да бъде екстензирано. С едната ръка обхващаме петната кост (*os calcaneus*) и леко изтегляме в каудална посока. В същото време, с другата ръка, пасивно избутваме ходилото в дорзална флексия, като **винаги** трябва да се спазва последователността: **първо** с дланта си бутаме метатарзуса и **след това** с пръсти, натискаме ходилните пръсти на пациента, довършвайки маньовъра (похвата). Когато достигнем максимална, поносима от пациента, дорзална флексия задържаме 5-6 секунди. Похватът се повтаря 10-12 пъти за всеки крак. Между всяко повторение прилагаме лек релаксиращ масаж върху мускулите, които разтягаме.



*Фигура 40 а - първа фаза от похвата.*



*Фигура 40 б – втора фаза от похвата.*

5. И.п. тилен лег. Прилагаме дълбок трансверзален масаж на собствените мускули на стъпалото и пантарната фасция. При по – симптоматично ходило използваме и фоам ролер. Времетраене на похвата – 4/5 минути.
6. И.п. тилен лег. Извършваме редресирации похвати със задържане в посока на пронация (еверзия).



*Фигура 41. Мануален ред्रेसирац похват за намаляване на патологичната супинаторна позиция на ходилото.*

7. И.п тилен лег. Обхващаме калканеуса на пациента с длани и чрез прилагане на „ставна игра“ (join play) подобряваме подвижността в тази зона (субталарната става) с цел профилактика на патологично инверзионна позиция на петната кост. По време на маньовъра задържаме по няколко секунди в пронаторна позиция. Дозировка: 4 – 5 минути за всеки крак.



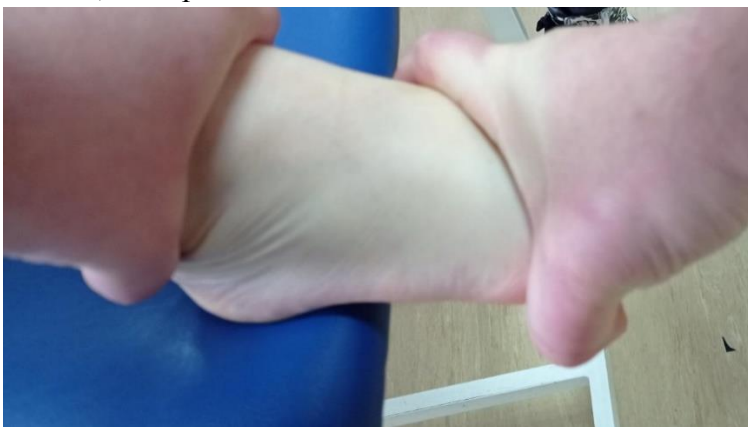
*Фигура 42. Мануална техника за подобряване на ставната подвижност.*

8. И.п страничен лег. Пациентът лежи на кушетката, като ходилото се намира извън нея. Поставяме едната си ръка над малеолите с цел стабилизация, а с другата натискаме ходилото, чрез пружиниращо движение в посока, предизвикваща пронация на ходилото и на всеки 6 – 7 тласъка задържаме по 5 – 6 секунди. Времетраене: 3 – 4 минути за всеки крак.



*Фигура 43. Ставна мобилизация за подобряване на ставната подвижност*

9. И.п тилен лег. Пациентът лежи на кушетката с леко флектирано коляно (на обработвания крак), така че да стъпи с петата на ръба на кушетката. С едната си ръка стабилизираме стъпалото в областта над талуса, а с другата обхващаме метатарзуса и отново прилагаме „join play”, за да подобрим мобилността на ставите, намиращи се в тази област.



*Фигура 44. Ставно-мобилизационна техника.*

10. И.п тилен лег. Обхващаме ходилото на пациента с две ръце, като поставяме палците си точно върху малеолите и изпълняваме внимателни, разтърстващи движения, увеличаващи ставната подвижност, която се лимитира в случаите на pes cavus.





*Фигура 45. Ставно-моиблизационна техника за увеличаване на ставната подвижност в талунавикуларната става.*

През **втората фаза** аналогично на кинезитерапевтичната програма за плоски (валгусни) ходила, се набляга на превенция и корекция на индиректно засегнатите стави, на които може да повлияе *pes cavus*, а именно външно ротиране на тибията и фибулата, варусно изкривяване коленете и увеличена външна ротация във ТБС.

1. И.п. стоеж. Поставяме дунапренена подложка (висока 5-10см) под медиалният ръб на ходилото, като даваме указания на пациента да я натиска и задържа за около 2-3 секунди. Първо се изпълнява с единия, после с другия крак. Дозировка: по 2 минути за всеки крак.



*Фигура 46. Упражнение за повишаване на мускулния контрол.*

2. И.п. Стоеж. Пациентът стои изправен, а ние го инструктираме да пренесе цялата тежест на медиалните ръбове на ходилото, като задържа 3-4 секунди. Това спомага за създаването на нов двигателен навик за концентриране на тежестта на тялото, не само върху латералните ръбове



*Фиг. 47. Упражнение за подобряване на мускулния контрол*

3. И.п тилен лег. Прилагаме стречинг техники (ПНМУ, ПИР) за абдукторите, в тазобедрените стави, които тенденционно се скъсяват в резултат на супинираните ходила. Показваме на пациентите (и техните родители) как да извършват стречинг техниките вкъщи. Дозировка 3 – 4 минути.



*Фигура. 48. Стречинг техника, която пациента може да изпълнява и сам.*

4. И.п. Страничен лег. Кинезитерапевтът придържа горния крак на пациента в абдукция в тбс. Пациентът извършва аддукция в тазобедрена става с другия крак. Колкото по - силни са аддукторите, толкова по - стабилни ще бъдат коленните стави и опасността от варусно изкривяване е по – малка. Дозировка 10 – 15 повторения за всеки крак.



*Фигура. 49 Упражнение за засилване на аддукторите.*

- И.п Седеж. Пациентът седи на кушетка или на стол, а ние поставяме фитбол (или др. топка) между коленете му и го инструктираме да извършва аддукция със задържане 3 – 4 секунди. Дозировка: 4 серии по 10 – 15 повторения.



*Фигура 50 Упражнение за засилване на аддукторите*

- И.п лицево лег. Инструктираме пациента да извършва вътрешна ротация в тазобедрена става. Едната си ръка поставяме в дисталната част на бедрото на пациента за стабилизация, а с другата оказваме умерено съпротивление, над малеолите. Дозировката е 4 серии по 10 повторения за всеки крак, като при необходимост се коригира съобразно възрастта и функционалните възможности на пациента.



*Фигура 52 Упражнение за увеличаване на вътрешната ротация в ТБС*

7. И.п страничен лег. Пациентът е с флектирани колена и повдига подбедрицата на горният крак, извършвайки вътрешна ротация в тазобедрената става. Дозировка: 10 – 15 пъти за всеки крак.



*Фигура 53 Упражнение за увеличаване на вътрешната ротация в ТБС*

8. И.п тилен лег. Пациентът лежи на кушетката (или на пода) с флектирани около 100 – 120 градуса колена и между тях поставяме фитбол (или друга по – малка топка). Разстоянието между коленете трябва да бъде по – малко от това между глезените. Инструктираме го да притиска и задържа топката първо с единия крак към другият, а след това обратно, за да избегнем ненужно натоварване в коремната област. При пациенти с по – добра физическа култура упражнението може да се редува и с натиск с двата крака едновременно. Дозировка 3 серии по 10 – 15 повторения.



Фигура 54 Упражнение за засилване на аддукторите и увеличаване на вътрешната ротация в ТБС

През **третата фаза** целта на кинезитерапевтичната програма е постигането на високо ниво на контрол, усъвършенстване на баланса и елиминиране на мускулния дисбаланс изцяло. Стелките с латерален клин продължават да се носят и се коригират при необходимост.

1. И.п седеж. Пациента е седнал на стол, краката са флектирани в коленете на 90 градуса, а ходилата са подпрями само на петите върху помощно столче. Поставяме тежест (в зависимост от функционалните възможности на пациента) върху или между ходилата и го инструктираме да извършва дорзална флексия (засилвайки *m. tibialis anterior*). Дозировка три/четири серии по 8-10 повторения.
2. И.п дълъг седеж. Пациентът седи, а краката му са отпуснати на кушетката. Инструктираме го как да извършва еверзия на ходилото, срещу съпротивление, което ние му оказваме, чрез терабанд. Обучаваме го как да изпълнява упражнението вкъщи самостоятелно. Дозировка четири серии по 10 – 15 повторения.





*Фигура 55 Упражнение за повишаване на мускулния контрол на ходилото*

3. И.п седеж. Показваме на пациента (и на родителите) как сам да извършва правилно стречинг на *m. triceps surae* и плантарната фасция в домашни условия. Времетраене: 5 минути.



*Фигура 56а.*

*56б. Автостречинг на *m. triceps surae**



*Фигура 56с Автостречинг на *m. triceps surae*.*

4. И.п седеж. Пациентът седи на стол и ние го инструктираме да извършва дорзална флексия с ходилото, без да отделя петите от пода. Важно уточнение е коленете да бъдат близо едно до друго, като за целта може да поставим топка между тях.
5. И.п Стоеж. Инструктираме пациента да се разхожда на пети. Дозировката на това упражнение се съобразява със физическите възможности на пациента. Целта отново е засилване на *m. tibialis anterior*.
6. И.п стоеж. Пациентът прави клекове, като предварително сме сложили две дунапренени ленти (10см) под латералните ръбове. Така създаваме нов двигателен навик за натоварване и увеличаваме контактната повърхност на стъпалото.



*Фиг. 57. Клекове с лимитиране на натоварването в латералната част на ходилото с цел създаването на нов двигателен навик и увеличаване на контактната повърхност.*

7. И.п стоеж. Пациентът стои изправен върху фолио на балончета. Инструктираме го да натиска балончетата с медиалният ръб на ходилото и вътрешната част на петната кост, с което подобряваме мускулния контрол.
8. И.п Стоеж. Пациентът стои прав, а ние поставяме двата края на терабадана съответно под мидиланата част на петата и под възглавничката на първата метатарзална кост. Идеята на упражнението е пациентът да се опитва да задържи ластика, докато ние се опитваме да го издърпаме. Това е отличен метод за подобряване на мускулния контрол, както и на цялостният баланс на ходилото.



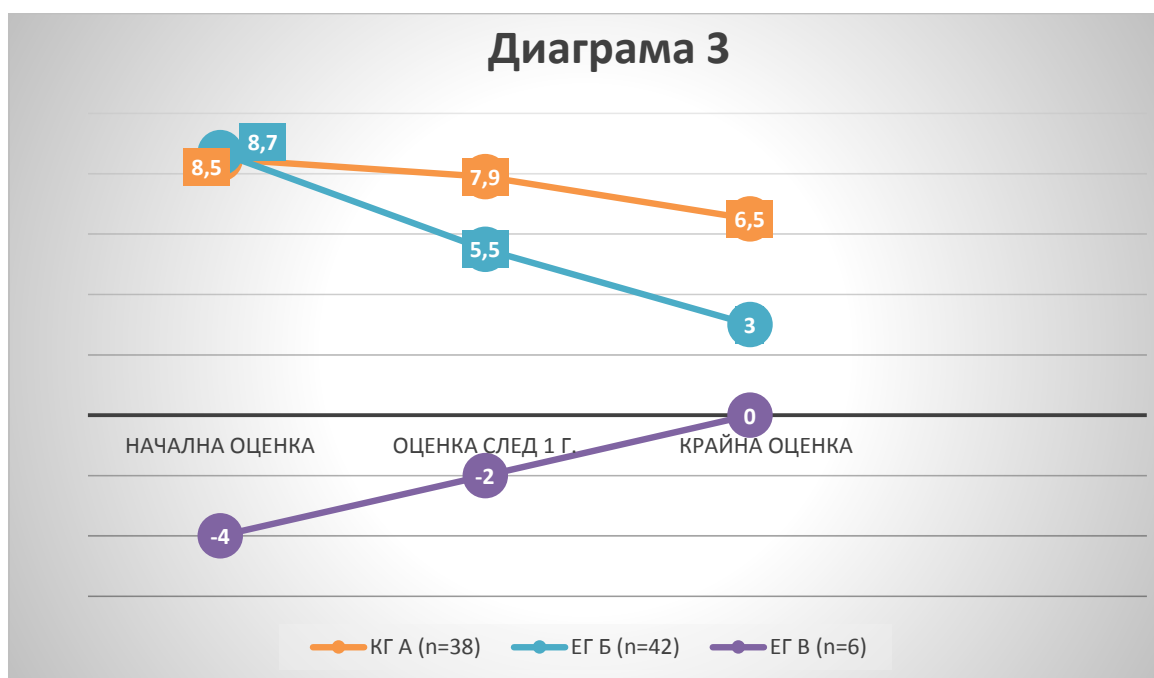
*Фиг. 58. Упражнение за усъвършенстване на мускулния контрол на ходилото*

9. И.п седеж. Пациентът седи на стол, а ние поставяме малка тежест (торбичка пясък) върху четвърта и пета метатарзални кости и го инструктираме да повдига тежестта. Упражнението се изпълнява първо с единия крак, а след това с другия. Дозировка четири серии по 10 – 15 повторения.

Абнормално високият свод на ходилото (*pes cavus idiopathic*) е състояние, което подобно на *pes planus*, често се пренебрегва от пациентите, родителите и дори медицинските специалисти. В доста случаи това се оказва проблем, тъй като тази аномалия често прогресира и освен на стъпалото, може да предизвика патологични изменения на пръстите на краката, подбедиците, коленете и тазобедрените стави. От физиотерапевтична гледна точка, *pes cavus* е истинско предизвикателство, тъй като в повечето случаи се работи със затвърдени патологии, поради характерното за тази деформация, късно появяване на симптоми. Тук обаче комуникацията с пациентите е по – лесна и ползотворна, защото те са по – големи и разбират сами важността от кинезитерапията и носенето на ортоотични средства.

### АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОТО ЛЕЧЕНИЕ

На диаграма 3 е представена динамиката на промените в резултатите по време на терапията. Вижда се тенденция за намаляване на патологичните позиции на ходилото (пронаторна при групи А и Б и супинаторна при гр.В) и доближаване до степен 0, което е признак за създаването на навик за правилно позициониране на ходилото и подобряване на биомеханиката.



Диаграма №3. Описване на прогреса на трите групи спрямо неутралната (нулева позиция) на ходилото.



Прави впечатление, че в началните данни на контролна А и експериментална Б група няма ярко контрастираща разлика. Такава обаче се наблюдава във финалното изследване и то при всички показатели. Крайните резултати показват, че финалната оценка и на двете експериментални групи (Б и В) спада към категория „ 0-3 - неутрална позиция на ходилото“. Това е доказателство за положителният ефект от комбинираното прилагане на кинезитерапия и ортотични средства с цел постигане на правилна позиция на ходилото. Отдаваме получените резултати и тенденцията за по – изразена промяна след първата година, както на въздействието от прилаганата кинезитерапевтична методика (в клинични и домашни условия), така и на ефекта от ортопедичните стелки.

Избора на правилна ортотика, която да доведе до коригиране на патологичните позиции на ходилото, в един от най – бурните периоди на израстване, е истинско предизвикателство. Ортопедичните стелки трябва да бъдат индивидуално прецеизирани и да се следи тяхното въздействие. Използването им ускорява процеса на създаване на правилен навик за позиция на ходилото и е основен фактор за задържането ѝ. Различни проучвания доказват ефекта от носенето на ортопедични стелки при пациенти страдащи от даден вид деформация на сводовете. Същината на въздействието, на този вид ортотика, е в това, че извършва основната функция на сводовете, а именно, правилно преразпределение на тежестта и подържане на правилна неутрална позиция на ходилата. В свое мащабно проучване авторите *Yao-Te Wang* и *Ying-Sheng Lin (2018)*, изследват разликата в натоварването на стъпалата при хора с незасегнати сводове и група хора със плоски ходила носещи ортопедични стелки. Като резултат от проучването те констатираат, че разликата в натоварването между двете групи е почти недоловима. Статистически значимият прогрес при експериментална група Б, след последното изследване, подчертава и доказва ефекта от прилагането на комбинирана кинезитерапевтична методика и ортолечението. Съответствие на постигнатите резултатите откриваме и в проучванията на *Kevin, J. Paolo, James. K* и *Ying-Sheng Lin 2020*. В своите изследвания авторите отчитат данни подкрепящи ефекта от носенето на ортопедични стелки с цел корекция на позицията на ходилото при деца на средна възраст 10г. диагностицирани с деформации на сводовете. *Мемео, А* и съавтори (2019) провеждат подоброно проучване на контингент състоящ се от 94 деца на 9 г. с детско плоскостъпие. Описаните от тях резултати доказват подобряването на мускулния контрол при експерименталната група, при която освен назначените упражнения, били използвани и ортотични средства.

Освен целенасочената кинезитерапия и ефекта от индивидуално подобрите ортопедични стелки, важен фактор за постигането на задоволителни резултати е активното участие на пациентите и техните родители в периода на проучването. Аналитичните упражнения за засилване на слабата мускулатура, специализираните стречинг техники за скъсените мускули и приложението на кинезиотейп, даде положителен резултат в преодоляването на мускулния дисбаланс. Упражненията за невродинамика повишиха мускулния контрол и баланс. Медиалният клин при стелките за пациентите с *plano-valgus* и латералният клин при пациентите с *pes cavus*, в голяма степен лимитираха патологичните позиции (*пронаторна* и *супинаторна*) и спомогнаха за

създаването на нов навик за правилна неутрална позиция. Различни статии и проучвания описват корелационната зависимост между деформациите на сводовете и стрес фрактурите. Установено е, че стрес фрактурите на пета метатарзална кост и тибията са по-разпространени при стъпала с абнормално високи сводове, докато честотата фрактурите на палеца е по-висока при стъпала с ниски сводове. Използването на ортотични средства (ортопедични стелки) намалява честотата на стрес фрактурите при стъпала със спаднали или хипер високи (*Ariel Simkin 2017*).

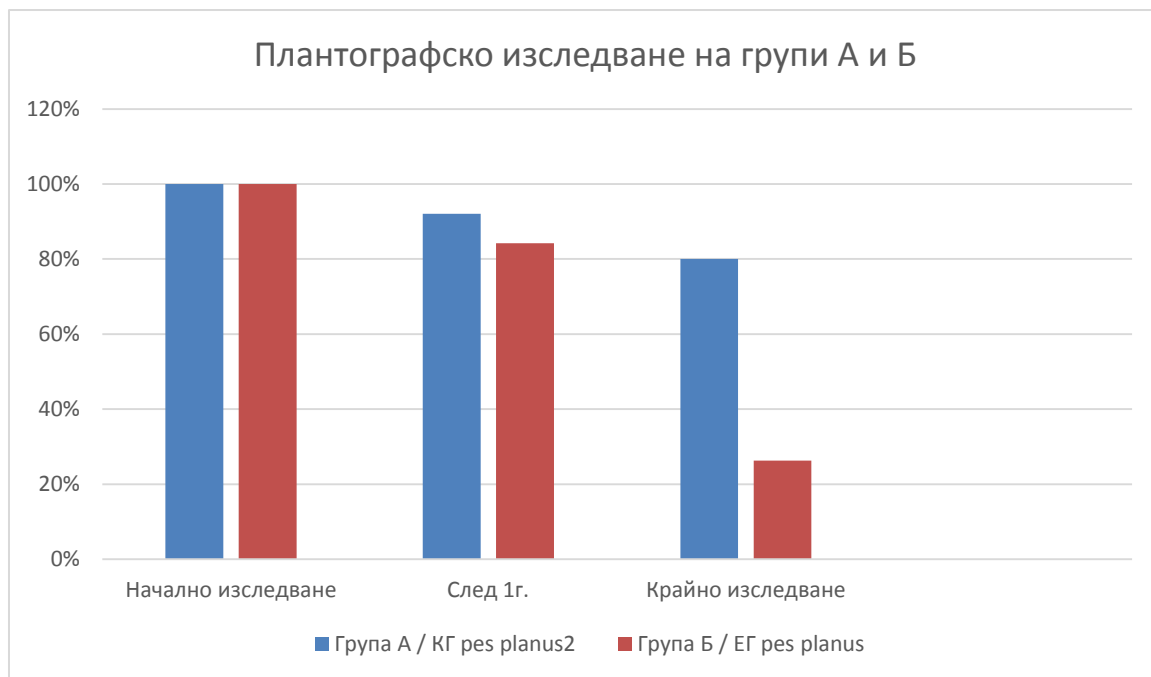
#### **IV. 2 Анализ на резултатите от плантографското изследване**

За началното диагностициране и за отчитане на ефекта от приложените методики, използвахме едно от най-разпространените изследвания за измерване на състоянието на сводовете - плантографията. Този метод се характеризира със своята достъпност и показателност. За целите на нашите изследвания имахме привилегиата да използваме иновативен, високосензитивен плантограф с какъвто разполагат медицинският център за лечение на ортопедични заболявания „Ортоцентър 1” и специализираният център за профилактика, превенция и лечение на подиатрични заболявания „Медикрис (гр.София)”. Направихме по три изследвания (в началото, след първата година и в края на проучването) за трите групи.

При началните изследвания, резултатите на пациентите от контролната гр. А и от експерименталната гр. Б с *pes planus* се характеризираха с това, че отчетената на плантографа контактната повърхност на стъпалата им бе над 85%, ( $AB < 1\text{cm}$ ), което се счита за плоско (пронирано) ходило – *фигура 13*.

Тези резултати се присъединяват към описаните в световната литература случаи на плантографски изследвания на подобен контингент. В свое проучване *Pfeiffer et al. (2006)* представя, че 74% от изследвани 835 деца на възраст 3-6 г. имат пронация (флексибилно плоскостъпие). Друго изследване на *Elus. Augon et al., (2016)* описва, че от тествани 579 деца на средна възраст 9.5 г., при над 200 от тях (>35%) се наблюдава средно и тежко флексибилно плоскостъпие. Няма статистическа значима разлика в изследванията на сводовете между половете.

В таблица 5 е илюстрирано колко деца от група А (КГ) и група Б (ЕГ) са минали под тази граница от 85% ( $AB > 1\text{cm}$ ) за периода на проучването.



*Диаграма № 4..Промени в контактната повърхност на съпалата при пациентите с плоски ходила.*

От данните посочени в таблицата става ясно, че за период от една година, в **контролната А група** (n38), при която бе прилагана рутинна кинезитерапевтична методика, желаната промяна в контактната повърхност на стъпалата (под 85%) бе отчетена при 3 от децата (7.89%). При финалното плантографско измерване, в края на проучването, установихме, че общият брой на децата, които са преминали под границата от 85% е 8 (21%).

При **експерименталната Б група** (n42) междинното плантографско изследване, което проведехме 12 месеца след началото на проучването, показва, че желаната контактна повърхност под 85% (АБ > 1см) бе постигната при 6 от децата (14%). При изследванията, които направихме в края на проучването, отчетохме, че общият брой на пациентите с плантографски отпечатък на ходилата по – малък от 85% е 28 (66.6%).

Данните сочат, че за целият период на проучването, желаната цел за постигане на контактна повърхност на стъпалата бе отчетена при 8 деца от контролната и 28 деца от експерименталната група. Тези статистически значими резултати потвърждават положителният ефект от прилагането на специализираната кинезитерапевтична методика в комбинация с индивидуално подбрани, ортопедични стелки при деца с плоски стъпала, а и до някъде отрича, широко разпространеното мнение, сред специалисти и родители, че проблемът с плоско-валгусните ще се разреши от самосебе си в процеса на израстване.

Тъй като децата, включени в проучването се характеризират със статично плоско ходило, считаме, че по – добрите резултати от плантографиите в края на проучването се дължат на новопридобитите двигателни навици за правилно позициониране на ходилото при стоеж. В процеса на изграждането на тези навици, водеща роля имат целенасочените

активни упражнения (подобряващи мускулния контрол и синергизъм) и редовното носене на ортопедични стелки. Възможността за корекция в дозировката и сложността на упражненията, както и опцията за модификация на стелките (степен на ригидност, височина на вътрешният клин, корекцията за метатарзалгия) са предпоставка за по – лесно и по - бързо постигане на желаните резултати!

В редица проучвания се намират резултати, потвърждаващи нашите изводи. Използването на ортопедични стелки с изкуствен свод, намалява прекомерното натоварване, лошата стабилност на тялото и облекчава проблемите предизвикани от спадането на медиалният свод, при пациенти с плоски ходила (*Yao-Te Wang , Jong-Chen Chen and Ying-Sheng Lin (2020)*).

Сходство намираме и в проучването на *Kelleher, K.J at al. (2010)*, в което се изследва разликата в стабилността в строеж и в процес на ходене, на две групи пациенти – едни използващи ортопедични стелки, другите не. Авторите получават, статистически значими, по-добри резултати при експерименталната група, носеща ортопедичните средства.

Важно е да отбележим, че статичната оценка на позицията на стъпалото не улавя адекватно функционалната му роля при ходене. Възможно е динамичната функция на стъпалото, а не неговата статична морфология, да играе по-голяма роля в развитието на симптомите на стъпалото, като влияе върху натоварванията върху костните и мекотъканните структури при ходене (*Razeghi M, Batt ME, 2002*)

Първоначалното плантографското изследване проведено при пациентите от **група В експериментална - pes cavus**, показва, че при всички от тях (6) контактната повърхност в областта на метатарзуса е минимална ( $BC < 2,5\text{cm}$ ). При някои дори не се отчита изобщо. Натоварването в областта на петата е концентрирано в латералната страна ( $A1C1 < 4\text{cm}$ ), което е предпоставка за развитието на патологична супинаторната позиция на ходилата. На диаграма 5 е показана промяната, която е настъпила при пациентите по отношение на натоварването (контактната повърхност) на петата.



Диаграма № 5 Промени в зонното натоварване в областта на петите на пациентите с абнормално висок медиален свод.

При началното изследване на пациентите, установихме, че само 2-ма от тях (33.34%) имат над 75% контактна повърхност в областта на петата. При контролното изследване, проведено една година след началото на прилагане на комбинираната кинезитерапевтична методика, установихме, че петите, които имат контактната повърхност над 75% вече са 4 (66.67%) от изследваните). Последното плантографско изследване в края на проучването доказва, че при 5 от децата (от общо 6) сме постигнали, контактна повърхност на петата, която не се счита за лимитирана (патологична), т.е над 65% и  $A1C1 > 4\text{cm}$ .

Тези статистически значими данни потвърждават, че прилаганата от нас методика в комбинация с носенето на индивидуално подбрани ортопедични стелки (с латерален клин), води до създаването на нови двигателни навици за правилно разпределение на тежестта в динамичен и статичен аспект, повишава двигателната култура на децата и служи като превенция от усложненията, до които често води не третираният абнормално висок надлъжен свод.

Както при плоско-валгусните ходила, така и при пациентите с абнормално висок надлъжен свод, ортопедичните стелки имат ключова роля в създаването на правилни постурални стереотипи. Те осигуряват правилна (неутрална) позиция на ходилото, което е основна предпоставка за добър мускулен синергизъм на долният крайник. Своят значителен принос за резултатите, които отчетохме в тази експериментална В група, имат и използваните мануални техники. Тяхното прилагане значително подобри артрокинематиката на ходилния комплекс, която в случаите на АВС е нарушена и има тенденция влошаването да прогресира в процеса на растеж. Когато специфичните оценки на подвижността на ставите на стъпалото и глезенните стави показват хипомобилност, се предлага да се направи опит за остеопатична манипулация. Клинично, изборът на подходящи техники ще зависи от оценката на индивида (*Christopher Kevin Long 2018*).

Поради комплицизма на патологичните последици, които може да предизвика това състояние, особено в по-късен етап, е необходим еkleктичен кинезитерапевтичен подход, който да повлияе на всички структури засегнати или с потенциално засягане в следствие на **pes cavus**.

#### IV. 3 Анализ на резултатите от Navicular Drop Test (NDT).

При пациентите от групи А и Б (*pes planus*), решихме да приложим и така нареченият „Navicular drop test“, с който се отчита разликата в позицията на навикларната кост в покой и при натоварване с тежестта на тялото. Това измерване е важно за целите на проучването, тъй като разположението на *os naviculare* спрямо линията на Feiss е доста показателно за състоянието на медиалният свод, позицията на ходилото и цялостната му биомеханика. От клиничен аспект педиатричното плоско-валгусно ходило води до спадане на медиалният свод при обременяване с тежестта на тялото. Пронираното ходило предизвиква еверзия в средната част на стъпалото, което прави отблъскването от земята по-малко ефективно. Загубата във височина на медиалният надлъжен свод, в резултат на прекомерна пронация, води до депресия на таза, която се засилва особено при стоеж и това оказва значим патологичен ефект върху стойката (*Jensen, B., 2008*).

Приложихме NDT в началото на проучването и в края му, с цел да установим промяната в позицията на *os naviculare*, след проведената терапия. На таблица № 4 са описани резултатите от двата теста.

#### Navicular Drop test – 1cm

	Контролна група А (n = 38)		Експериментална група Б (n = 42)	
	S	R	S	R
<b>Р години</b>	7.4	6-10	7.65	6-10
<b>височина</b>	115.8 128	108 -	114.6 121	107 -
<b>килограми</b>	17,2 21.2	15.2 -	17.5	15.2 - 21.1
<b>Начална оценка</b>	<b>1.7</b>	1.5-3.5	<b>1.9</b>	1.5 - 4
<b>Крайна оценка</b>	1.1	1-1.9	0.98 1.2	0.2 -

Таблица № 4. Резултатите от първоначалното и крайното изследване на групи А и Б с NDT

За максимална точност на получените данни, взехме предвид и антропометричните показатели на пациентите от двете групи. При началното тестване средната оценка на пациентите от група А (контролна - pes planus) бе **1.7**, а на пациентите от група Б (експериментална – pes planus) - **1.9**. И при двете групи движението на навикларната кост спрямо линията на Feiss, след натоварване, бе над 10мм, което ги категоризира в графа пронирани ходила (*Резултат по – голям от 10мм се счита за положителен тест за пронирано ходило; A difference of >10 mm is considered significant excessive foot pronation* (<https://www.thestudentphysicaltherapist.com/navicular-drop-test.html>)).

Решихме да не провеждаме междинно тестване, както при планграфското изследване и FPI теста, тъй като процесите на мануално ставно репозиране, преодоляване на погрешните навици за позицията на ходилото и усъвършенстването на мускулният контрол е плавен процес и отнема време.

При финалното измерване (34 месеца след първото изследване), в края на проучването, оценките на двете групи бяха: **1.1** за контролната и **0.98** за експерименталната. Според тези данни, пациентите от гр. А ( $1.1 > 1$ ) не променят статута си: „пронирани ходила“. Резултатът на пациентите от гр. Б ( $0.98 < 1$ ) ги определя с правилна позиция на ходилата.

Разликите между двете измервания на групи А и Б демонстрира статистическа значимост. Резултатите доказват по-добрият ефект на апробираната от нас методика в сравнение с рутинната кинезитерапевтична програма. Постигнатия резултат от пациентите от контролната група А, ни кара да считаме, че рутинната кинезитерапия прилагана при пациенти с пронирани ходила няма задоволителен краен ефект.

Считаме, че получените резултати се дължат на комплексното въздействие на комбинираната терапия, която проведохме. Ортопедичните стелките с медиален клин ограничават патологичната пронаторна позиция и създават нов двигателен усет за правилно позициониране на ходилото. Целенасочените упражнения, които назначихме за засилване на инверзията на ходилото и лимитиране на еверзията, доведоха до подобряване на мускулния баланс и контрол. Резултатът на пациентите, от тази група, отдаваме и на подобрената артрокинематика вследствие на ставномобилизационните техники, които приложихме в областта на ходилото. Този елемент от терапията е изключително важен, тъй като при пронираните ходила много често се наблюдава и сублуксация на os naviculare (латерално), което води до нарушаване на цялостната биомеханика на ходилото. Плановалгусната позиция и симптомите, които предизвиква са пряко свързани с функцията на стъпалото. Следователно мануалните техники, които повлияват патологичната стойка и функция на крака, имат първостепенна роля в лечението и превенцията на деформациите на ходилото *Alyssa B. Dufour (2022)*. Променената механика на ставите може да се дължи на: болка, ставен излив, контрактури или сраствания в ставните капсули или поддържащите връзки, неправилна позиция (сублуксация) на костните повърхности. Това състояние прогресира и се задълбочава с израстването на детето. Ето защо поддържането на правилната артикулация на ставите е

от голямо значение. Остеопатичният подход включва мануални манипулативни техники с цел нормална взаимна динамика на ставните партньори (*M. Cibulka, A. Delitto, 1988*). Ставната мобилизация, като част от мануалната терапия, се използват за повлияване на болката и лечение на ставни дисфункции, които ограничават обхвата на движение (ROM), като се обръща специално внимание на променената механика на ставата.

Потвърждаване на нашите резултати намираме и в проучването на Kavros, S.J et al, (2011), които сравняват ефекта от ставномобилизационните техники върху мускулния контрол и стойката на ходилото. Авторите получават по-добри (статистически значими) резултати при експерименталната група, на която са прилагани мануални техники. В своето проучване *Garrow Ap u Silman Aj (2004)*, съобщават за значителна връзка между пронаторната позиция на ходилото и чести оплаквания на пациентите от болки в долния крайник, което кореспондира с предишни проучвания (*Razeghi M, Batt ME., 2002; Michelson JD, Durant DM, McFarland E. 2002; Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR., 1999; Cowan DN, Jones BH, Robinson JR.*). Общото при тези изследвания е, че всички се обединяват около тезата, за положителния ефект от мануалните техники при пациенти със статично плоско ходило.

#### **IV. 4 Анализ на резултатите от теста „Щъркел“.**

Хората с даден вид патология на сводовете (*pes planus* или *pes cavus*) са по-склонни да развият мускулен дисбаланс в долните крайници, което много често оказва влияние на равновесните им възможности. Наблюдаваните аномалии в походката често са свързани с различни деформации на стъпалото, като кавус - стъпало, известен също като *pes cavus, cavovagus*, некомпенсиран варус и високо извит крак (*Christopher Kevin Long 2010*).

Тъй като при пациентите с *pes cavus* се наблюдава по - изразено нарушаване на проприорецепцията (в сравнение с пациентите с плоско ходило), при експерименталната група В, проведехме и така нареченият тест за баланс „Щъркел“, с цел да проследим промяната в координацията след провеждането на терапията <https://www.topendsports.com/testing/tests/balance-stork.htm> – Приложение 4. Теста бе проведен два пъти - в началото и в края на проучването. Резултатите са изнесени в таблица 5.



## Измерването е проведено в началото на проучването

### Тест „Щъркел“

#### опорен десен крак

Пол	n	Xmin	Xmax	Xср.	S	V%
М	1	10.54	21.20	14.11	1.42	25
Ж	5	11.87	19.53	16.87	6.12	16,5
<b>Тест Щъркел на опорен ляв крак</b>						
Пол	n	Xmin	Xmax	Xср.	S	V%
М	1	9.54	18	13.85	1.82	31
Ж	5	7.12	21.65	14.75	5	14,5
Общо	6	8.89	16.33	13.35	4.53	13.23

Таблица № 5.1 Резултати от теста „щъркел“ проведен в началото на изследването.

Общият краен резултат, който пациентите от експерименталната група В постигнаха бе **13.35** сек. Това отнесено към скалата за оценяване на поставя оценка „Среден“ (между 10-24 сек. Приложение №2)

След провеждането на експерименталната комбинирана терапия, включваща мануални техники, аналитични активни упражнения и ортотични средства, проведехме теста повторно, за да оценим настъпилите промените в невродинамиката. Резултатаите са изнесени в таблица 5.2.

## Измерването е проведено в края на проучването

### Тест „Щъркел“

#### на опорен десе крак

Пол	n	Xmin	Xmax	Xср.	S	V%
М	1	18.76	58.81	48.72	1.42	25
Ж	5	21.32	59.43	40.2	6.29	16,5
<b>Тест щъркел на опорен ляв крак</b>						
Пол	n	Xmin	Xmax	Xср.	S	V%
М	1	24.11	52.6	42.6	1.82	31
Ж	5	25.65	63.9	44,8	5	14,5
Общо	6	24.48	56.75	42.8	2.42	18.85

Таблица № 5.2 Резултати от теста „щъркел“ проведен в края на проучването

Резултатите от второто провеждане на теста, в края на проучването, сочат че средното време, което са постигнали пациентите се е увеличило до **42.8** сек, което според скалата за оценяване означава оценка „Много добър: 40 – 50 сек”. Сравнено с резултата от първоначалното прилагане на теста, където пациентите постигнаха средно време 13.35 секунди, („Среден: между 10 – 24 сек“), става ясно, че проведената кинезитерапевтична програма е имала положителен резултат по отношение подобряването на невродинамиката и баланса на пациентите.

Разликата на стойностите между двете измервания демонстрира статистическа значимост. Равновестните способности на пациентите от група В са се повишили с 29 секунди. Разликата, между двете изследвания, доказва положителния ефект от апробираната комбинирана кинезитерапия и ортопедичните стелки.



Диаграма 6. Разликата в резултатите от първото и последното провеждане на теста „щъркел“.

Разликата в резултатите, които децата демонстрират при изпълнението на теста с ляв и с десен опорен крак не е голяма. Оценките при тестването извършено с десен опорен крак са малко по – добри: 14.8(дк) > 13.6(лк) при първото изследване и 46,42 (дк) > 42,4(лк) при второто изследване – *диаграма 7*. Като причина за това може да се посочи и факта, че 98% от изследваните деца са с дясна доминантна страна.



Диаграма 7. Разликата в резултатите при десен и при ляв опорен крак.

Данните, които получихме от анализа на теста „Щъркел“, доказват че, проведената терапия, при пациентите от експериментална група В е дала положително отражение в повишаването на статичния баланс, мускулната сила и издръжливостта. Горееописаните резултати потвърждават, че аналитични упражнения за подобряване на невродинамиката използвани в специализираната кинезитерапевтична програма, която приложихме, са подобрили равновестните възможности на пациентите. Положителния ефект от тези упражнения се дължи на комплексното им въздействие характеризиращо се с усъвършенстване на мускулният контрол, подобряване на мускулните контракции и синергизъм. Ние смятаме, че подобреният равновесен контрол допринася за по-голяма сигурност в ежедневните активности и е профилактика на рецидивите. В подкрепа на това твърдение служи и труда на *D. G. Behm et al. (2010)*,

В свотовната литературата, връзката между позицията на ходилата и симптоматичните стъпала е доказана многократно. Множество проучвания съобщават за асоциации между ходила тип планус/кавус и редица състояния на долните крайници. Редно е да се отчете, че резултатите от проучвания изследващи тази връзка при специфични клинични групи, като спортисти или пациенти със съпътстващи заболявания, може да не са приложими за общото население. (*Jody L. Riskowski 2013*).

Все пак значителен брой трудове са посветени на доказване на взаимосвързаността между позицията на ходилата и позицията на коленните и тазобедрените стави. Супинираните, в резултат на пес кавус, ходила също са предпоставка за патологични изменения в процеса на растеж. В световната литературата, доста автори (*Christopher K. Wong, Adi Gidali 2003, Valerie Haris 2006; Saxena AM, Haddad J. 2006; Harris N, Stevens M 2018; Vienne P, Helmy N 2019; Builder MA, Marr SJ 1980; Gross KD Niu J, Zhang Yq and at al 2017; Fortin PT, Guetler J, Manoli A. 2018; Marks*

RM. 2005) свързват абнормално високият медиален свод (идиопатично кавусно стъпало) с перонеална тендонопатия, навяхвания и нестабилност на глезена, артритни изменения в областта на ходилото, метатарзалгия, фрактури и деформации по цялата кинетичната верига – ходила – колене – тазобедрени стави - кръст.

## ДИСКУСИЯ

Проведеното от нас експериментално проучване за въздействие върху деформациите на сводовете при деца и подрастващи показва интересни от научно-практическо естество резултати. За периода от 5 години, ние приложихме собствена методика съчетаваща кинезитерапия и ортотично лечение при 86 пациенти, подходящи за такъв вид терапия. Те бяха селектирани, след обективното установяване на здравословното и функционалното им състояние в специално оборудваните, за такъв вид дейност центрове „Медикрис“ и „Ортоцентър 1“.

Получените, крайни статистически данни сочат, че апробираните от нас комбинирани методики на кинезитерапия и ортотични средства дават добри резултати в дългосрочен план, при пациенти с деформации на сводовете.

Не на последно място е редно да се отчете и атравматичният характер на прилаганият от нас метод, който стимулира родителите и самите пациенти да участват активно през целият период на лечение.

За обективизиране на получените резултати от проучването бяха необходими сигурни, информативни и прецизни методи и тестове за излсесждане, както и съвременна апаратура. За целта, освен рутинните и познати у нас начини за излсесждане на стъпалото, използвахме съвременни високотехнологични методи и някои, неприлагани у нас досега тестове при такъв контингент (*foot posture index, MLAT*). Считаме, че по този начин осигурихме достатъчно обективни условия за провеждането на експерименталното проучване и отчитане на постиганатите резултати.

Важното за нас, а и за практиката, е заключението, че комбинираното прилагане на кинезитерапевтични процедури, стриктното изпълняване на назначения комплекс упражнения за домашни занимания и носенето на индивидуално подбрани, ортопедични стелки оказва благоприятно въздействие върху деформациите засягащи сводовете на ходилата при деца и подрастващи. Този факт е важен за нас, не само защото потвърди работната ни хипотеза, а и защото дава възможност да се разширяват и обновяват методите на кинезитерапията, не само при подобни патологии, но и при постурални нарушения при деца и подрастващи. Известно е, че правилната стойка зависи от редица фактори, сред които: раса, соматотип, пол, генетично предразположение, поведенчески и хранителни навици, физическа активност и не на последно място корелационната зависимост между постуралните нарушения и нарушения в глезенно-ходилният комплекс.

За да постигнем желаният ефект за здрави долни крайници, освен упражненията, които бяха назначени и на трите групи участващи в проучването, ние обучихме пациентите (и техните родители) в правилни пози за стоеж и седеж. Това е много важен детайл в кинезитерапевтичните програми, който не бива да се пропуска, тъй като за всяка деформация на тазобедрените и/или коленните стави има подходящи пози и такива, които не се препоръчват. Тъй като водят до задълбочаване на патологията.

Много автори разглеждат възможностите за повлияване на деформитетите на долните крайници, чрез активни упражнения и лечение, чрез положение (*Paolo Caravaggi 2018; Chiarella Sforza 2012; Alberto Leardini 2008; Nicola Portinaro 2004; Artemisia Panou 2001*) и все пак проучванията изследващи патологиите на сводовете в детска възраст са ограничени, а описаните до сега резултати са недостатъчни за конкретизирането на проблема и изграждането на ясно обособени протоколи за кинезитеарпия.

Проведеното от нас изследване и проследяването на получените резултати, обогатяват научно-теоретичните и научно-приложимите познания в сферата на кинезитерапията и нейното влияние върху деформациите на сводовете, от там и върху постуралните нарушения, при деца и подрастващи. Ефекта от апробираната методика, дава основание да се твърди, че тя е подходяща за широко приложение в кинезитерапевтичната практика.

## **ИЗВОДИ**

Проведените от нас изследвания, анализът на резултатите и личните ни непосредствени наблюдения през периода на провежане на експеримента, ни позволява да направим следните изводи:

1. Доказа се предположението заложено във работната ни хипотеза, че комбинираното прилагане на ортолечение и кинезитерапия в клинични и домашни условия води до статистически значими и видими резултати при коригирането на деформациите на сводовете и постуралните нарушения на ходилото.
2. Правилно подбраните ортопедични стелки с необходимите, според патологията, корекции са от изключително значение, както за постигането на задоволителен краен резултат, така и за неговото задържане.
3. Целенасочената, специализирана и редовно прилагана методика, назначена в зависимост от патологията, подобрява цялостната функция на долния крайник и повишава двигателният капацитет на пациента.
4. Активно участие и съдействие на пациентите и техните родители, значително улеснява и ускорява лечебния процес.

5. Стриктното изпълняване на домашните процедури, чувствително намаляват времето за постигане на желаната корекция.
6. Ранното прилагане на кинезитерапия и носенето на подходящи ортопедични стелки съчетано с процеса на растеж, води до по – бързи положителни резултати.

## **ПРЕПОРЪКИ**

Въз основа на анализа на получените резултати, формулираните изводи и непосредствените ни наблюдения в областта на подиатрията през последните години, с цел обогатяване на практиката в тази сфера, може да предложим следните препоръки:

1. Тъй като процеса на повлияване на деформациите на сводовете е бавен и труден, се налага еkleктичен подход от страна на кинезитерапевтите, които трябва да приложат мануални техники, да назначат **подходящи** ортотични средства, да съставят кт комплекс спрямо вида патология и да обучат пациентите и техните родители в правилното му изпълнение за домашните занимания.
2. Носенето на подходящи обувки и особено **вида на ортопедичните стелки**, са ключов момент в рехабилитационния процес. Кинезитерапевта трябва добре да познава основните правила в сферата на биомеханиката на походката, за да може да назначава подходящите ортотични средства спрямо вида патология и степента и на проявеност.
3. Децата и техните родители трябва да разберат важността от редовното и стриктно изпълнение на кинезитерапевтичният комплекс в домашните условия и да го приемат, като важна и неизменна част от процеса на коригиране на патологията. За постигането на тази цел е необходим добър педагогически и психологически подход от страна на терапевта.
4. Ангажирането на пациентите да участват активно през цялата програма е истинско предизвикателство, особено при по – малките деца и именно поради тази причина подхода на кинезитерапевтите трябва да бъде индивидуален и добре прецеизиран, спрямо детето.
5. Комплексите от упражнения е желателно да се изпълняват и след курса на рехабилитационната програма, с цел задържане на постигнатите резултати и профилактика. Носенето на ортопедични стелки е препоръчително и след приключването на курса на лечение.
6. Позовавайки се на нашият опит, считаме че по – широкото прилагане на тази методика комбинираща мануални техники, активни упражнения и ортотични средства, би довело до осезаемо увеличение на добрите резултати като цяло, при третирането на *pes planus* и *pes cavus*.



## **ПРИНОСИ**

Приноси с научнотеоритичен характер:

1. Изследването потвърждава концепцията за преодоляване на погрешните дивгателни навици в статичен и динамичен аспект, при деца с деформации на сводовете, чрез комбинация от целенасочена кинезитерапия и индивидуално подбрани ортотични средства.

Приноси с научно-приложен характер

2. Проучването потвърждава възможността за трайно функционално подобрене, както в областта на ходилото, така и в постуралния контрол при пациенти с определен вид патология на сводовете. Ефектът от приложената терапия се засилва при активно участие от страна на пациентите – изпълняване на комплекс от упражнения в домашни условия.

Приноси с практичен характер:

3. Разработено е практическо ръководство за приложение на специализирана кинезитерапевтична методика в домашни условия, предназначена за деца и подрастващи с проявени деформации на сводовете.
4. Разработен е комплекс от упражнения с цел превенция и профилактика на деформациите на сводовете, който е предложен в основни и средни училища в различни градове в страната.
5. Проведени са многоратни (безплатни) скрийнингови изследвания в различни градове в страната, на деца и подрастващи, с цел превенция и ранна диагностика на деформациите на сводовете.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Осъзнавайки, че настоящият дисертационен труд не предоставя максимална изчерпателност по проблема с вродените и придобити патологии на сводовете, смятаме, че той обогатява научно-теоретичните и научно-приложните познания в областта на кинезитерапията и нейното влияние при лечението на *pes planus (planovalgus)* и *pes cavus*. Получените резултати (оригинални и потвърдителни) дават основание да се твърди, че апробираната методика е подходяща за широко приложение в кинезитерапевтичната практика.

## **ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

### **Научни публикации във връзка с дисертационния труд**

1. Stoychev, K; Popova, D; Filipova, M, (2021), PHYSIOTHERAPY AND ORTHOTIC TREATMENT OF FLAT FOOT (PES PLANUS) IN CHILDREN. KNOWLEDGE - International Journal, 45(7), 1495–1496.
2. Stoychev, K. (2021), PHYSIOTHERAPY AND ORTHOTIC TREATMENT OF PES CAVUS. KNOWLEDGE - International Journal, 46(4), 631–632.