

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

**МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ – СОФИЯ  
КАТЕДРА ПО ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ**

**Д-р Райчо Иванов Кехайов**

**„ДИСТРАКЦИОННА ОСТЕОТОМИЯ НА КАЛКАНЕУС  
ЗА КОРЕКЦИЯ НА СИМПТОМАТИЧНО  
ПЛОСКОСТЪПИЕ ПРИ ДЕЦА И ПОДРАСТВАЩИ“**

**АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ**

**за присъждане на образователна и научна степен**

**„Доктор“**

**Научен ръководител: Проф. д-р Христо Георгиев, дмн**

София

2021

Дисертационният труд е написан в обем от 112 страници, включващ 25 таблици и 35 фигури. Библиографският списък съдържа 144 литературни източника. Проучването е извършено в Катедра по Ортопедия и травматология на МУ – София с база УСБАЛО „Проф. Бойчо Бойчев“ гр. София

Дисертантът е докторант на самостоятелна подготовка по докторска програма „Ортопедия и травматология“ към МУ София. Той е асистент към медицински факултет, МУ София – Катедра Ортопедия и Травматология с база УСБАЛО „Проф. Бойчо Бойчев“.

Дисертацията е обсъдена и насочена за защита на 22.03.2021 г. пред Научно жури от Катедрен съвет при Катедра по ортопедия и травматология в МУ – София.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 25.06.2021 г. от 12:00 ч. в Библиотеката на УСБАЛО „Проф. Б. Бойчев“ – София, бул. Никола Петков № 56 на открито заседание на Научното жури.

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

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

## **ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ**

Дистракционна остеотомия на калканеуса - ДОК

m. tibialis posterior - МТР

Метатарзална кост - МТ кост

Метатарзо-фалангеална става - МТФС

Плоскостъпие - ПС

Симптоматично плоскостъпие - СПС

Субталарна артроереза - СА

Тарзални коалиции – ТС

Фасова проекция - АР

Ъгъл на покритие на главата на талуса - TNCA

Ъгъл на наклон или инклинация на калканеуса - CIA

Ъгъл на Meary - МА

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛТА на настоящото изследване е: **анализ на удължаващите остеотомии на латералната колона на ходилото и субталарната артроереза, като терапевтични възможности при симптоматично еластично плоскостъпие до 18-годишна възраст.**

За изпълнение на целта бяха поставени следните основни ЗАДАЧИ:

1. Проучване и критичен анализ на познанието в съвременната педиатрична ортопедия за симптоматичното плоскостъпие при деца и подрастващи.

2. Прилагане на хирургично лечение при достатъчен брой пациенти със симптоматично еластично плоскостъпие, като се внедрят нови за страната оперативни техники.

3. Избор на обективни параметри за диагноза и проследяване на постоперативните резултати при симптоматично еластично плоскостъпие до 18-годишна възраст.

4. Статистическа обработка на средносрочните резултати от прилагане на остеотомии на калканеуса за удължаване на латералната колона на ходилото.

5. Статистическа обработка на средносрочните резултати от прилагане на субталарни артроерези.

6. Извеждане на предимства и недостатъци на прилаганите техники с научно-приложни и потвърдителни приноси.

## I. УВОД

В ортопедията остава записана фразата на Herring JA (2002) , че „плоскостъпие е свободен родов термин, който описва всяко състояние, при което надлъжният свод на ходилото е ненормално нисък или липсва”. Простотата на това определение може да бъде измамна и да доведе до погрешна диагноза при голям брой деца с нормални ходила, които изглеждат плоски. Преди повече от половин век авторите признават необходимостта от точна дефиниция и класификация на детското плоско ходило. През XXI век ситуацията изглежда непроменена и липсва стандартизирана рамка и точни и обективни критерии при оценка на това състояние. Деформитетът може да бъде изолиран или да е комбиниран с увеличен валгус на задноходилния отдел, като в този случай говорим за пес планус или пес плановалгус. Могат да се наблюдават и допълнителни деформации в зависимост от причината, която е довела до това състояние.

Общото определение за плоскостъпие, валидно и за детската възраст е увеличаване на носещата повърхност на стъпалото, в частност в областта на медиотарзуса (L. Staheli 1987). Съществуват огромни пропуски в познанията ни за плоскостъпие. Терминологията също е объркваща и разнообразна. Състоянието се описва като плоскостъпие, *pes planus*, *pes valgoplanus*, *pes planovalgus*, *talipes valgus* и *pronation syndrome*. Следователно, това е анатомична лезия и не представлява точна диагноза. Всъщност, представлява сбор от клинични състояния, които са групирани в общ патофизиологичен механизъм.

Спори се и доколко плоскостъпие влияе върху здравето на детето и подрастващия организъм. Липсва и ясен протокол за индикациите за неговото лечение. Най- често задаваният въпрос е дали леките и среднотежки форми са част от нормалното развитие на детето и не са белег на заболяване. Плоскостъпие се приема от родители и някои лекари като заболяване, деформация и се нуждае непременно от лечение само защото то съществува. Staheli LT и съавт. (1987) приемат, че преценката зависи от културни и наследствени възприятия, защото дълго време високите сводове са възприемани като белег за аристократизъм, добродетелност, благополучие. Ниските и плоски ходила са възприемани като деформация, признак на лошо здраве и нещо, което трябва да бъде лекувано и оттам лошо. Те са били разглеждани като отклонение от идеалната структура на ходилото и оттук водещи до тежки деформации, висока морбидност и инвалидност в напреднала възраст. Днес знаем, че екскаватусните ходила често са признак на мускулен дисбаланс и могат да представляват скрити белези на неразпознати състояния вкл. енцефалопатия, миопатия, спинален дисрафизъм и други сериозни патологични състояния. Това повдига въпроса дали всички форми на плоскостъпие

представяват болестен процес с характерните симптоми и отчетлива патологична прогресия, който ако не бъде лекуван, ще се окаже инвалидизиращ. Кога плоскостъпието отговаря на определението за болест? Плоскостъпието става медицински проблем само когато се развият симптоми. Самото отсъствие на добре оформена медиална надлъжна дъга не означава непременно патологично състояние.

Плоскостъпието в ранна детска възраст е често срещана „деформация“ и в повечето случаи се счита за физиологично. Известна е максимата на Staheli LT (2003), че ако децата, които са плоскостъпи, ходеха на ръцете си, то те щяха да са плоскоръчки. По тази причина, родителите не са склонни да бързат с терапията и често, включително от много лекари, проблемът остава negliжиран. Има, обаче, случаи при които плоското ходило не регресира в хода на растежа, превръща се в симптоматично и основни дейности от ежедневието на детето или подрастващия, вкл. упражняване на спорт, могат да бъдат сериозно затруднени в една или друга степен (M. Bouchard 2014, Ph. Bresnahan 2014, JM. Frances 2015, A. Garcia- Rodrigez 1999). В тези случаите трябва да се започне терапия, която първоначално трябва да се ограничи до консервативни мерки. Ако тя е неуспешна или ако симптомите се влошат, трябва да се обмисли оперативен подход (EJ. Harris 2004, JA. Herring 2002, JY. Kwon 2010).

V. Mosca (1995) описва една по-малко инвазивна, физиологична и ненарушаваща функцията на „органа- ходило“ оперативна техника, изискваща и сравнително кратък срок на обездвижване. Това е именно удължаващата остеотомия или дистракционна остеотомия на калканеуса (ДОК). В края на 90-те години на миналия век техниката е въведена в България. Развитието на ортопедичната остеосинтеза през XXI век даде възможност за въвеждане на нов подход за лечение на плоскостъпието-субталанарната артроереза. Chambers (1946) първи описва концепцията на тази техника, повдигайки основата на sinus tarsi с автогенен костен блок, за да блокира ексцизивната еверзия<sup>31</sup>. Оттогава „артроерезата“ еволюира, използвайки многообразие от импланти. Изследвани са скоби, силиконови и термопластични импланти, биорезорбируеми и титаниеви, но повечето от тях с краткосрочно проследяване и ненадежни инструменти за обследване (АН. Crawford 1990, J. LeLievre 1970). Настоящият труд включва проспективно нерандомизирано проучване на тези две различни оперативни техники за корекция на симптоматичното плановалгусно ходило.

## II. ОБОБЩЕНИЕ НА ДАННИТЕ ОТ ЛИТЕРАТУРАТА

1. Плоскостъпието е комплекс от различни деформитети, които включват изразена плантарна флексия на талуса, субталарна еверзия в натоварено положение и комбинация от валгус, външна ротация и дорзифлексия на калканеуса по отношение на главата на талуса. До 20% от децата продължават да имат плоскостъпие и на 5-6 г. възраст, като в някои от случаите то е симптоматично.

2. Механизмите водещи до симптоматично плоскостъпие не са изцяло уточнени. Обсъждат се генетични фактори, *tibia varum*, *genu valgum*, първичен валгус на глезенната става, контрактури на *m.gastrocnemius* и др.

3. Диагнозата на симптоматичното плоскостъпи при деца е клинична и образнодиагностична с линерни процентни и ъглови рентгенографски измервания. Няма общоприети рентгенографски показатели и диагностично-терапевтичен протокол.

4. Лечението на плоскостъпието в детска възраст е ортотично, кинезитерапевтично и оперативно, като няма универсално съгласие относно необходимостта от терапия. Оперативното лечение се прилага до 2% от случаите на симптоматично плоскостъпие. Целта му е облекчаване или изчезване на симптоматиката и пренастройка на биомеханиката на ходилото. Хирургичното лечение включва - реконструктивни операции, артродези и артроерези.

6. Остеотомията на Evans – Mosca е една от най- използваните извън-ставни остеотомии за корекция на плоскостъпие. Различните автори използват авто-, ало- присадъци и титаниеви блокове. Фиксирането на остеотомията варира от К- игли в началото, през винтове, скоби и специални дизайнерски плаки. Няма общоприети критерии относно остеосинтеза и аугментация, като това зависи от личните предпочитания и опита на хирурга и моментната актуалност на остеосинтезните средства.

7. Няма единно становище по отношение субталарната артроереза, като самостоятелна или комбинирана с друга техника процедура в лечението на симптоматичното плоскостъпие при деца и подрастващи. Липсва и единен постоперативен протокол след тяхното прилагане.

## III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

### III. 1. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ

Проучването представя **149 случая на симптоматично еластично плоскостъпие при 103 деца и подрастващи до 18-годишна възраст**. Преди да им си предложи хирургично лечение, всички пациенти са лекувани минимум 6 (шест) месеца консервативно с диета за намаляване на телесно тегло, ортези, стелки, режим на движение и спортуване, физиотерапия, кинезитерапия със стречинг упражнения, кратки курсове на прием на НСПВС. При тези, при които консервативното поведение не е дало резултат и са били с продължаващ функционален дефицит и изразена умора или продължаващ болков синдром, лечението е продължило хирургично.

Всички пациенти с ригидно или неидиопатично плоскостъпие, тарзални коалиции, вродени костни деформитети, хиперкоригиран PEV cong., със съдова или неврологична симптоматика са изключени от изследването.

То е направено в Клиника по детска ортопедия на УСБАЛО „проф. Б. Бойчев“ – ЕАД, Катедра по ортопедия и травматология към МУ София. При 39 деца, 57 сл. е приложена субталарна артроереза, при 64 деца, 92 сл. лечението е било с дистракционна остеотомия на калканеуса (ДОК).

При всички пациенти диагнозата е поставена на базата на клиничен преглед включващ анамнеза, ортопедичен статус и рентенографско изследване на двете ходила.

**Средната възраст** на пациенти при диагностициране на заболяването и започване на лечението е  $11.62 \pm 2.12$  г. (Табл. № 4). Най-малкият пациент в серията е петгодишен. Максималната възраст на пациентите, включени в проучването е 17 г. При децата със субталарна артроереза (СА) средната възраст е  $11.65 \pm 2.46$ , при децата с (ДОК)  $11.61 \pm 1.90$ , като най- малкият пациент е на 7 години.

По-често заболяването е при момчета - 67 сл., като 44 сл. са с ДОК или 68.75% и 23 сл. със СА или 58.97%. При женския пол патологията е при 36 сл., като 20 случая са с ДОК или 31.25% и 16 сл. са със СА или 41.03%.

Практически равномерно е засягането на двете ходила. При 78 сл. ( 52.35%) то е в дясно и при 71 сл. ( 47.65 % ) патологията е на лявото ходило. При 51 сл. ДОК е извършена на дясно ходило или 55.43% и при 41 случая на ляво ходило или 44.67%. При субталарните артроерези разпределението е 27 случая или 47.37% за дясно ходило и 30 случая или 52.63% за ляво ходило.

## III. 2. ОБРАЗНО-ДИАГНОСТИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ И МОРФОМЕТРИЯ

Конвенционални рентгенографски изследвания са направени при всички 149 сл. от проучването. Използвали сме предно-задна стрес AP-проекция и профилна стрес проекция на ходило по стандартизирана методика.

За получаване на AP-стрес проекция, петите са максимално ориентирани към неутрално положение, насочени строго в сагиталната равнина. Рентгеновият лъч на тубуса е перпендикулярен, насочен към средноходилния отдел, на разстояние от 80 cm.

За получаване на профилна стрес рентгенография, центрираме на тубуса е към основата на I МТК, също на разстояние от 80 cm.

Използваният снимков материал е дигитализиран и е в компютърните рентгенографски досиета на пациентите и се съхранява в картотеката на УСБА-ЛО „Проф. Б. Бойчев“.

За определяне степента на тежест на деформацията използвахме ъгливи рентгенографски измервания.

На фасова (AP) рентгенография определяме: Talo- Navicular Coverage Angle (TNCA) или Ъгъл на покритие на главата на талуса.

На профилната стрес рентгенография определяме: 1. Calcaneal Inclination Angle (CIA), известен още като Calcaneal Pitch или Ъгъл на наклон на калканеуса. 2. Lateral Talo- I MT Angle или Ъгъл талус- I MT кост (MA) .

### **Ъгъл на покритие на главата на талуса (TNCA)**

Ъгълът между линията на таларната ставна повърхност (линия, свързваща медиалната и латералната точка от артикулиращата повърхност на таларната глава) и навикуларната ставна повърхност (линия, свързваща медиалната и латералната точка от артикулиращата повърхност на навикуларната кост на ниво тало-навикуларна става). За норма приемаме стойности по-малки или равни на  $7^\circ$  (Фиг.1).



**Фиг. 1.** Ъгъл на покритие на главата на талуса (TNCA)

## Ъгъл на наклон на петната кост в латерална проекция (CIA), Фиг.2

Ъгълът между линията,определяща наклона на петната кост и хоризонта (плоскостта на натоварване). Неговата стойност определя височината на надлъжния свод, но също така се променя при абнормна пронация или супинация на ходилото.

Нисък: 10- 20° - индикативен за ПС при стойности по- малки от 18°.

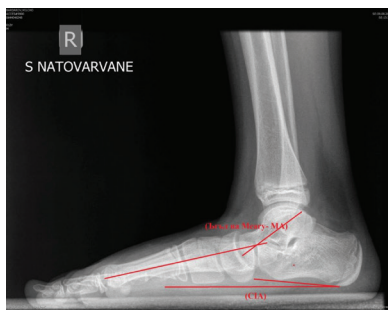
Среден: 20- 30°- тези стойности се приемат за норма.

Висок: Равен иили по- голям от 30 °. Индикативен за pes cavus.

## Ъгъл талус- I MT кост. Ъгъл на Meary (MA), Фиг.2.

Ъгълът между надлъжната ос на талуса и надлъжната ос на I MT кост (средната линия между дорзалния и плантарния контур на костта).

При нормално ходило в натоварено положение или стрес проекция, латералната ос на талуса се продължава в оста на първа метатарзална кост. Нормалните стойности на MA е 0° с допустими вариации до 3°.



Фиг. 2 На профилната рентгенография се отчитат: Ъгъл на наклон на петната кост (CIA) и Ъгъл на Meary (MA)

## III. 3. ВИЗУАЛНО-АНАЛОГОВА СКАЛА ЗА ХОДИЛО И ГЛЕЗЕН (VAS – FA)

Използвами сме оценка, наречена Visual-Analogue-Scale Foot and Ankle със следните характеристики: въпросник, базиран на 20 въпроса, изискващи чисто субективни отговори; три различни категории въпроси (болка n = 4; функция n = 11; други оплаквания n = 5) и резултат,получен на базата на визуална аналогова скала (VAS). За всеки въпрос е възможна стойност на VAS от 0 до 100 точки. Следователно общата стойност за целия резултат (при отговор на всички 20 въпроса) е 0–2000 точки. След това тази обща стойност се разделя на 20, което води до възможен общ резултат, вариращ от 0 до 100 точки. За да се получи представителен резултат за отделните категории, сбо-

ра от стойностите от всички въпроси се разделя на техния брой (напр. при отговори на всички въпроси в категория: функция; болка; други оплаквания, делението на резултата следва да стане съответно на 11/4/5). Броят на въпросите в отделните категории беше базиран на относителната тежест на всеки от критериите: функция, болка и други оплаквания. Тъй като за функция са включени повече въпроси ( $n = 11$ ), отколкото за болка ( $n = 4$ ) и други оплаквания ( $n = 5$ ), този критерий има по-голямо значение за крайния резултат. Сумата от отговорите на въпросите дава резултат, вариращ от 0 (най-тежка дисфункция) до 100 (без дисфункция), който се отчита пред- и следоперативно и се нарича Foot and ankle score.

В случай на липсващи отговори, реалната стойност се изчислява чрез разделяне на получения резултат на броя на въпросите, на които е отговорено. Например, ако във всяка категория (болка, функция, други оплаквания) липсва отговор на по един въпрос, общата стойност на седемнадесетте останали въпроси (варираща от 0 до 1700 точки) се дели на 17, за да се получи крайната оценка. В този случай за всяка от категориите (болка, функция, други оплаквания), стойностите на всяка от тях се разделя на броя на въпросите, получили отговор – съответно 3/10/4

### **III. 4. ИЗПОЛЗВАНИ ОПЕРАТИВНИ МЕТОДИ**

В представената серия индикациите за оперативно лечение се определят от водещите симптоми на заболяването, предхождано консервативно лечение, наличие на продължаваща болка и дискомфорт, тревога от страна на родителите, ненормално износване на обувките, затруднение по време на ежедневната физическа активност и спорт, влошено качество на живот.

#### **Оперативно лечение. Оперативни техники**

До голяма степен изборът на оперативната техника е определено от личния опит на водещия детски ортопед, актуалността и доказаната ѝ ефективност в специализираната литература за съответния период на лечение. Анализиранияте операции са извършени от един водещ оперативен екип.

#### **Общият брой на операциите е 149.**

Дистракционни остеотомии на калканеуса (ДОК) е извършена 92 случая. При 25 от тях е използвана модифицирана техника на Evans- Mosca с лиофилизиран алоприсадък и допълнителна метална остеосинтеза- канюлиран винт и последваща гипсова имобилизация за периода на костно срастване. При 10 сл. за осъществяване на остеосинтеза е използвана X- plate Synthes®, при 57 случая е използвана H- plate Arthrex®.

Конкурентната техника на субталарна остеосинтеза (СА) е използвана

при 57 случая на еластично симптоматично плоскостъпие.

Използваните оперативни техники за ДОК са представени в Табл. № 1

Вид ДОК	N	%
Evans- Mosca, алоприсадък	25	27.17
H-plate®	57	61,96
X-plate®	10	10.87
Общо	92	100.00

Табл. № 1 Оперативни техники за ДОК

### III. 4. 1. ХИРУРГИЧНА ТЕХНИКА НА ДИСТРАКЦИОННАТА ОСТЕОТОМИЯ НА КАЛКАНЕУСА

Оперативната техника е приблизително същата, каквато е описана от Mosca и съавт. (1995, 2010).

Пациентът е в позиция по гръб на рентгеннегативна операционна маса, защото е желателно използването на C- рамо за контрол на нивото на остеотомията. Анестезията е спинална или блок на n.ischiadicus и n. femoralis. Поставя се пясъчна торбичка под ипсилатералното седалище или наклон на масата от 30 градуса в противоположна на оперирания крак посока. На бедрото се поставя добре подплатен турникет за работа на „сухо поле“, като есмархът се отпуска преди възстановяването на оперативния разрез. Дефинитивната хемостаза е с електрокаутер. Хирургичният достъп е надлъжен, като започва на 1 см. дистално от калканеокубовидната става, продължава проксимално и плантарно от sinus tarsi (модифициран латерален достъп на Ollier) (фиг.3 a,b,c,d,e,f).

В дълбочина дисекцията се извършва между extensor digitorum brevis дорзално и сухожилията на mm. peronei плантарно. Внимание се обръща на n.suralis и повърхностните клонове на n. peroneus. Отдиференцира се калканеокубовидната става, без да се отваря ставната и капсула. В sinus tarsi се поставя костен елеватор на Hohmann, за да се открие средната ставна фасетка. Освобождаването на плантарния периостеум напълно от калканеуса позволява образуването на медиална точка на въртене при последваща дистракция и отваряне на латералния кортекс. Този детайл намалява риска от сублуксация в калканеокубовидната става, както и от свръхнатиск върху ставата с последваща болка, а по-късно и дегенеративни изменения в ставата.

Посоката на остеотомията е леко коса от латерално към медиално и никога не е успоредна на ставната междина на калканеокубовидната става След

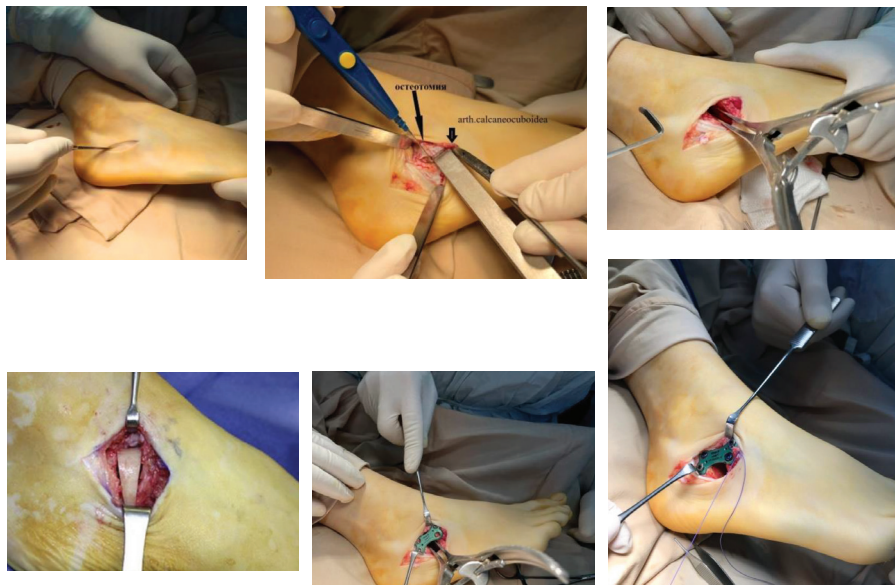
това се извършва леко коса напречна остеотомия на петната кост между предната и средна ставни фасетки на субталарната става, приблизително на 12 mm проксимално от калканеокубовидната става.

В нашата техника за извършване на дистракцията между двата фрагмента на отворената остеотомия се използва lamina spreader.

Една 0.5 mm K- игла се пласира от tuber calcanei напред, през остеотомията и калканеокубовидната става, за да се стабилизира дисталния фрагмент и да се избегне неговата дорзална сублуксация.

Центърът на деротация на калканеонавикуларния блок се намира близо до медиалния кортекс на калканеуса и главата на талуса. В този смисъл степента на дистракция зависи от покритието, което се получава на главата на талуса от навикуларната кост и повдигането на медиалния свод на ходилото. Отварянето на остеотомията е толкова, колкото е необходимо, за да се появи надлъжен свод. Клинично sustentaculum talli е елевиран, медиалния ръб на ходилото е повдигнат, лонгитудиналната арка е оформена и не се повлиява от маньовъра на Jack при натягане на платнарната апоневроза и сухожилието на m.flexor hallucis longus, петната кост е варизирана, субталарната става е в неутрално положение с лека тенденция за инверзия, същата е свободна, еластична. Коректното място на остеотомията, удължаването на латералната колона, степента на завъртане на калканео-навикуларния блок и промяната в тало-навикуларния ъгъл (величина за измерване на покритието на главата на талуса) се извършва интраоперативно с C-рамо, най-малко в две проекции. По оригиналната техника на V. Mosca в отворената остеотомия се инкорпорира трикортикален автоприсадък от крилото на ипсилатералната хълбочна кост. 93,94 Ние сме използвали и лиофилизиран алоприсадък, строго съобразен с информирано съгласие и трансплантационен протокол на тъканна банка. В тези случаи за остеосинтеза се използва 1 или две K – игли или титаниев канюлиран винт с Ø 4,5 mm. Допълнително се поставя гипсова имобилизация – гипсов ботуш за 8 седмици с разрешена частична опора върху оперирания крайник с 1/3 от теглото.

От 2010 год. използваме специално разработените за този вид остеотомия заключващи „X“ плаки на Synthes® или H-плаки на Arthrex®. Същите са проектирани за оптимална адаптация към анатомията на костта при деца, подрастващи и възрастни, стабилна фиксация, намаляваща риска от загуба на корекция, щадене на костното кръвоснабдяване чрез лимитиран контакт екстраperiостално (P. Кехайов и съавт. 2012).



**Фиг. 3 а,b,c,d,e,f.** Различни етапи от техниката ДОК за корекция на СПС

Системата се състои от нископрофилна „low contact” плака за ляво и дясно ходило, което се определя от съответния наклон на калканеокубовидната става, непосредствено зад която се имплантира плаката. Включени са два отвора за кортикални винта, които осигуряват първоначалната адаптация на плаката към костта и два за заключващи се такива за сигурното фиксиране на системата. Вграденото провъгълно блокче с вариращ размер от 6 до 10 мм. осигурява стабилността на отворената остеотомия и избягва необходимостта от използване на трапецовиден ало- или автоприсадък. След поставянето на плаката, при екстензия в колянната става, се тества дорзифлексията в глезенната става. Когато се установи еквинус или ограничена дорзална флексия, като допълнителна процедура се извършва минимално инвазивно удължаване на ахилесовото сухожилие чрез разсукване по Ноке. В тези случаи в края на операцията, се поставя гипсова имобилизация за 3 седмици. Пневматичният турникет се сваля в края на операцията, прави се щателна хемостаза и се затваря оперативната рана без дренаж. Целта е да не се евакуира напълно постоперативния хематом, за да се осигури костното зарастване при този тип дистракционна остеотомия, без контакт между фрагментите.

Постоперативният протокол включва ранна частична опора и позволяване на пълно натоварване на крайника след 45 дни. Контролни рентгенографии се извършват на 45 ден, 3 и 6 месец.

### III. 4. 1. ХИРУРГИЧНА ТЕХНИКА ЗА СУБТАЛАРНА АРТРОЕРЕЗА (СА)

Пациентът е в позиция по гръб, максимално дистално на операционната маса. Анестезията е спинална или блок на n. ischiadicus и n. femoralis. Ходилото се позиционира директно върху стерилно покритото С- рамо при флексия в коляното от 80 °. Предимството е в по-качествен рентгенов образ на крайника; вижда се по-голям костен сегмент, което улеснява оценката на осите и намалява радиационния риск.

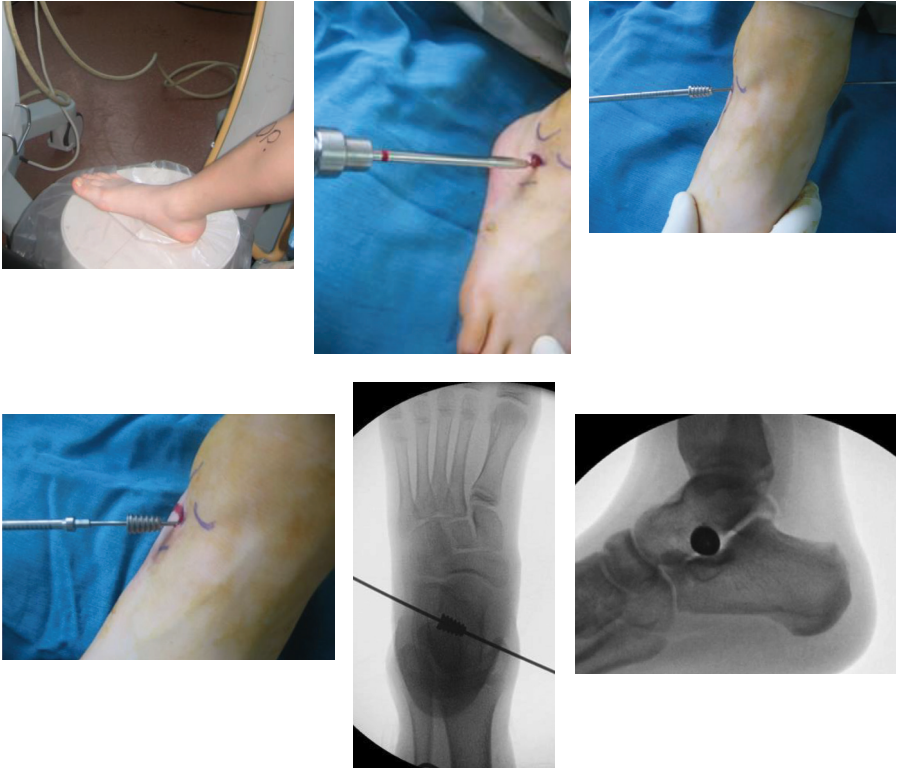
Прави се малък прободен 1 cm достъп по латералната проекция на sinus tarsi, следвайки лиите на кожната цепливост. Важно е да се предпазят дорзалните интермедиерни сетивни нервни окончания, както и n. suralis. Дълбоката фасция и капсулата на подлежащата субталарна става се пресичат или разкъсват тъпо с форцепс тип „Mosquito“, което позволява проникването на водача в sinus tarsi. Посоката на същия се вижда на С-рамото и е от антеро-латерално към постеро-медиално, следвайки оста на синуса. Първият по размер канюлиран дилататор се прекарва внимателно по водача с усукващи и въртеливи движения, за да се отвори и разшири синуса и да се разпънат влакната на lig. Interosseum. Дилататорът се насочва от латерално към медиално през латералната част на sinus tarsi и вътре в канала на синуса по протежение на оста на субталарната става. Същият трябва да напредва по водещата спица в посока леко надолу и назад от медиалния малеол.

По време на този манювър влакната на lig. interosseum частично се разслояват. Следва поставянето на съответния шаблон, който копира размера и позицията на окончателния имплант. Той се нарича още „сайзър“ или „темплейт“. Изборът и пласирането му се съобразява с индивидуалната анатомия, като върви отново по водещата спица в sinus tarsi от латерално към медиално, като дръжката се върти по посока на часовниковата стрелка, докато имплантът заседне в кухината на синуса и докосне с върха си средната ос на талуса на AP проекция при рентгеноскопия. Точният размер на шаблона се избира така, че да блокира абнормната еверзия на калканеуса. Предпочитаната еверзия е 2-4° над неутралната позиция на петната кост. Интраоперативната рентгеноскопия най-малко в две проекции, ни ориентира за правилното позициониране на шаблона. След като сме избрали точния размер, отбелязваме и съответната дълбочина на импланта като се съобразяваме с разграфените линии върху дръжката на шаблона и нивото на кожния разрез.

Поставянето на окончателния имплант следва предишните стъпки на инсерция и на шаблона върху водещата спица, като се съобразяваме с рентгеноскопията и ландмарките на дръжката на импланта. Същият отново се завърта по часовниковата стрелка до блокиране на абнормната еверзия на калканеуса. Следва промиване с физиологичен ратвор на синуса и затваряне на кожния

достъп. Поставя се лека превръзка (фиг.4 a,b,c,d,e,f).

Постоперативният протокол разрешава натоварване на оперирания крайник от следващия ден, като постепенно връщане към нормална активност се очаква в следващите две до три седмици. Контролни рентгенографии се извършват на 14-ти ден, 3-ти и 6-ти месец.



Фиг.4 a,b,c,d,e,f. Етапи от минимално инвазивната СА

### III. 5. СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ.

За обобщаване, представяне и анализ на данните са използвани статистически методи, приети в поведенческите и социалните науки.

#### Статистическите методи за представяне и анализ на данните

Използвани са следните методи за описание, представяне и анализ на данните.

## **1. Описателни методи**

а) За параметрите, измервани по неметрични скали (например, пол, страна, усложнения) е дадено разпределението като абсолютна (брой) и относителна (%) честота.

б) За параметрите, измервани по метрични скали (например, период на проследяване, ъгъл и пр.) са дадени: брой на случаите, средна аритметична, стандартно отклонение, медиана, максимална и минимална стойност.

## **2. Проверка на хипотези.**

**2.1** Т-критерият на Стюдънт за две несвързани извадки беше използван за проверката на хипотези относно разликата на две групи от различни пациенти.

**2.2** При свързани групи (например, състояние преди лечение срещу състояние след лечение на едни и същи пациенти) беше използван t-критерият на Стюдънт за две свързани извадки. Допълнително коефициентът на корелация на Пирсън също беше изчислен<sup>5</sup>.

Навсякъде резултатът се приемаше за статистически значим, ако емпиричното ниво на значимост (p-стойността) е по-малко от 0.05.

#### IV. СОБСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ

При всички пациенти като крайни резултати в настоящето проучване са отчетени данните от последния пълен контролен преглед, отбелязан в досието на пациента, включително и с рентгенографско изследване.

Срокът на проследяване обхваща периода от датата на започване на лечението до последния контролен преглед. Средният срок на проследяване общо за всички 149 случая е  $18.56 \pm 8.29$  м. Минималния срок на проследяване е 9 м., максималният е 48 м.

Най-кратък срок ( $16.02 \pm 4.41$  м) е при случаите със СА. Това е и по-скоро въведената техника за лечение на деформацията. Най – дълъг срок на проследяване имаме при групата лекувана оперативно с ДОК по методиката на Evans- Mosca. Средният срок на проследяване в тази група е  $20.13 \pm 9.66$  м. При представяне на резултатите от оперативните техники срокът на проследяване е от деня на операцията до последния пълен контролен преглед.

Резултатите от лечението представяме по групи, в зависимост от метода на оперативно лечение:

Група 1. Случаи на СПС, лекувани с ДОК.

Група 2. Случаи на СПС, лекувани със СА.

В отделен раздел представяме настъпилите усложнения и рецидиви.

##### IV. 1. СЛУЧАИ НА СИМПТОМАТИЧНО ПЛОСКОСТЪПИЕ, ЛЕКУВАНИ С ДОК.

Случаите от Група 1 са 92 сл. при 64 деца. При 25 сл. (27.17%) е направена класическата ДОК по Evans- Mosca с използване на алоприсъдък и фиксация с канюлиран винт, титан 4.5 Ø и последваща гипсова имобилизация за периода на костно срастване. При 10 сл. за осъществяване на остеосинтеза е използвана X- plate Synthes®, при 57 случая е използвана H- plate Arthrex®. (Фиг.28, 29 а,б)



**Фиг.28.** 14 г. ♀ С.Д. с двустранен симптоматичен плановалгус. ДОК по Evans-Mosca с използване на алоприсъдък и фиксация с канюлиран винт, титан



**Фиг. 29 а.** 14 г. ♂ Н.В. с двустранен симптоматичен плановалгус, предоперативно



**Фиг. 29 б.** Същият пациент, следоперативно. ДОК вдясно, за фиксация е използвана H- plate Arthrex®, вляво-ДОК по Evans- Mosca с използване на алоприсъдък и фиксация с канюлиран винт, титан 4.5 φ

За ефекта от лечението сме проследили трите рентгенографски измервания – TNCA, CIA и MA (Табл. № 2 и 3).

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
TNCA следоперативно	8.11	92	3.850	.401
TNCA предоперативно	16.38	92	5.945	.620
CIA следоперативно	23.25	92	5.418	.565
CIA предоперативно	13.07	92	3.753	.391
MA следоперативно	7.87	92	3.571	.372
MA предоперативно	14.62	92	4.567	.476

**Табл. № 2.** Стойности на ъгловите параметри.

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper	t	Sig. (2-tailed)
TNCA следоперативно - TNCA предоперативно	-8.27	5.27	.55	-9.36	-7.18	-15.05	.000
CIA следоперативно - CIA предоперативно	10.19	4.9	.51	9.17	11.12	19.95	.000
MA следоперативно - MA предоперативно	-6.75	4.52	.47	-7.69	-5.81	-14.32	.000

Табл. № 3. Сравнение на ъгловите параметри.

При всички оперирани случаи настъпва корекция на CIA. От средна стойност при диагнозата  $13.07^\circ$ , той се е увеличил до  $23.25^\circ$  при последния контролен преглед. Това е с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ). Така средният CIA за тези случаи приет за краен резултат е  $23.25 \pm 5.418^\circ$ .

При анализа на промените в MA (ъгъл на Meary) данните от Paired Samples Test показват сходни резултати. Този ъгъл намалява средно с  $-6.75 \pm 4.52^\circ$ . Това е отново с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ). От средна стойност преди операцията  $14.62^\circ$ , той се е намалил до  $7.87^\circ$  при последния контролен преглед.

TNCA, който ние отчитаме като един от важните обективни критерии за корекция на плоскостъпие, се променя както следва. От средна предоперативна стойност  $16.38^\circ$ , той се е намалил до  $8.11^\circ$  при последния контролен преглед. Този ъгъл намалява средно с  $-8.272 \pm 5.27^\circ$ , с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ).

## IV. 2. СЛУЧАИ НА СП, ЛЕКУВАНИ СЪС СА

Случаите от Група 2 са 57 сл. при 39 деца. При всички случаи е използван субталарен имплант Pro Stop®.

За ефекта от лечението сме проследили трите рентгенографски измервания – TNCA, CIA и MA (Табл. № 4 и 5).

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
TNCA следоперативно	7.39	57	3.519	.466
TNCA предоперативно	14.19	57	5.531	.733
CIA следоперативно	19.56	57	5.763	.763
CIA предоперативно	13.77	57	4.848	.642
MA следоперативно	6.35	57	3.097	.410
MA предоперативно	14.49	57	5.559	.736

Табл. № 4. Стойности на ъгловите параметри при СА

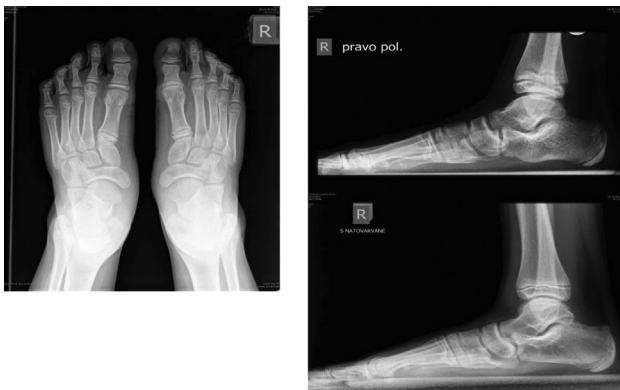
ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper	t	Sig. (2-tailed)
TNCA следоперативно - TNCA предоперативно	-6.80	4.74	.628	-8.065	-5.549	-10.84	.000
CIA следоперативно - CIA предоперативно	5.79	3.78	.501	4.786	6.793	11.55	.000
MA следоперативно - MA предоперативно	-8.14	5.49	.727	-9.597	-6.684	-11.2	.000

Табл. № 5. Сравнение на ъгловите параметри при СА

При всички случаи на тази минимално инвазивна техника (MIS) (Фиг. 30, 31,33) настъпва корекция на CIA. От средна стойност при диагнозата 13.77°, той се е увеличил до 19.56° при последния контролен преглед. Така средният CIA, приет за краен резултат е 19.56±5.63° или се отчита увеличение с 5.78±3.78°, което е с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ). .

При анализа на промените в MA (ъгъл на Meary) данните от Paired Samples Test, този ъгъл намалява средно с -8.14±5.49° с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ). От средна стойност преди операцията 14.49°, той се е намалил до 6.35° при последния контролен преглед.

За TNCA стойностите са: от средна предоперативна стойност 14.19°, той се е намалил до 7.39° при последния контролен преглед или средно с -6.8±4.74°. Отчетената промяна е с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ).



**Фиг. 30.** 12 г. ♂ М.Г. с двустранен симптоматичен плановалгус. Предоперативно



**Фиг. 31.** ♂ М.Г. на последния контролен преглед с двустранен симптоматичен плановалгус. Двустранна СА с използване на титаниев субталарен имплант Pro Stop®.



**Фиг. 32.** Същият ♂ М.Г. с двустранен симптоматичен плановалгус. Двустранна СА с използване титаниев имплант (клинично представяне).

### IV.3. СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ МЕЖДУ ГРУПИТЕ СЪС СП, ЛЕКУВАНИ ОПЕРАТИВНО

В анализа на следоперативните рентгенографски измервания намираме зависимости, публикувани в **таблица №6** и **таблица №7**.

#### Group Statistics

ПОКАЗАТЕЛИ		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TNCA следоперативно	СА	57	7.39	3.519	.466
	ДОК	92	8.11	3.850	.401
СІА следоперативно	СА	57	19.56	5.763	.763
	ДОК	92	23.25	5.418	.565
МА следоперативно	СА	57	6.35	3.097	.410
	ДОК	92	7.87	3.571	.372

**Табл. № 6.** Стойности на следоперативните ъглови параметри при двете групи.

ПОКАЗАТЕЛИ	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
TNCA следоперативно	-1.150	147	<u>.252</u>	-.723	.628
СІА следоперативно	-3.941	147	<b>.000</b>	-3.689	.936
МА следоперативно	-2.651	147	.009	-1.519	.573

**Табл. № 7.** Сравнение на ъгловите параметри в двете групи

Установихме, че разликата в резултатите между двете групи е статистически значима само за увеличението на СІА в групата с ДОК ( $p \leq 0.00$ ) и не толкова в останалите параметри. При този параметър по-добър резултат се отчита при ДОК групата. Това е в съответствие и с предишни констатации в литературата, че СА не влияе толкова значително върху инклинацията на калканеуса, така също и на факта че при всички ДОК се е налагало удължаване на mm. gastrocnemii.

В нашия анализ не намираме статистически значима разлика в ъглите, измерени предоперативно, **таблица №8 и таблица №9.**

#### Group Statistics

ПОКАЗАТЕЛИ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
TNCA предоперативно	СА	57	14.19	5.531	.733
	ДОК	92	16.38	5.945	.620
СІА предоперативно	СА	57	13.77	4.848	.642
	ДОК	92	13.07	3.753	.391
МА предоперативно	СА	57	14.49	5.559	.736
	ДОК	92	14.62	4.567	.476

**Табл. № 8.** Стойности на предоперативните ъглови параметри при двете групи

## Independent Samples Test

ПОКАЗАТЕЛИ	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
TNCA предоперативно	-2.241	147	<b>.027</b>	-2.187	.976
CIA предоперативно	.940	97.070	<b>.350</b>	.707	.752
MA предоперативно	-.146	101.685	<b>.884</b>	-.128	.877

Табл. № 9 Сравнение на ъгловите параметри в двете групи в предоперативните стойности

### IV. 4. СУБЕКТИВНА ОЦЕНКА НА ЕФЕКТА ОТ ЛЕЧЕНИЕТО

При субективната оценка на ефекта от лечението сме проследили обобщените резултати от въпросника и VAS FA (visual analog scale foot & ankle) в **таблица №10** и **№11**. В ДОК групата точките се увеличават както следва: от 58.92 средно предоперативно до 88.60 следоперативно и при последния контролен преглед или средно с  $29.67 \pm 8.92$ , което е с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ).



**Фиг. 33.** 14 г. ♂ К.М.  
с двустранен симптоматичен  
плановалгус, предоперативно  
и 1 год. след ДОК вдясно.

### Paired Samples Statistics<sup>a</sup>

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAS FA Post	88.60	93	5.414	.561
VAS FA Pre	58.92	93	8.182	.848

Табл.№10. Обобщените резултати от въпросника и VAS FA за ДОК

### Paired Samples Test<sup>a</sup>

Paired Differences

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
VAS FA Post	29.67	8.92	.925	32.080	92	.000
VAS FA Pre						

Табл. №11. Промяна в точките на VAS FA за ДОК

Идентични наблюдения имахме и в групата на пациенти, лекувани със субталарна артрореза, като съответно резултатите са обобщени в **таблица №12 и №13**. В СА групата точките се увеличават както следва: от 66.12 средно предоперативно до 89.18 следоперативно и при последния контролен преглед или средно с  $23.05 \pm 7.69$ , което е с висока статистическа достоверност ( $p \leq 0.00$ ).

### Paired Samples Statistics<sup>a</sup>

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAS FA Post	89.18	57	4.698	.622
VAS FA Pre	66.12	57	6.695	.887

Табл. №12. Обобщените резултати от въпросника и VAS FA за СА

### Paired Samples Test<sup>a</sup>

ПОКАЗАТЕЛИ	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
VAS FA Post	23.05	7.69	1.019	22.615	56	<b>.000</b>
VAS FA Pre						

Табл. №13. Промяна в точките на VAS FA за СА

И двете групи показват значително повишаване на точките в следоперативните резултати, оценени с VAS FA, като не се отчита статистически значима разлика в следоперативните резултати. В предоперативните точки се отчита статистически значима разлика ( $p \leq 0.00$ ), като при ДОК групата те са средно 58.92, докато в групата със СА те са 66.12. (таблица № 14 и № 15).

### Group Statistics

ПОКАЗАТЕЛИ	Diagnose	N	Mean	Std.	Std. Error
				Deviation	Mean
VAS FA	СА	57	66.12	6.695	.887
Pre	ДОК	93	58.92	8.182	.848
VAS FA	СА	57	89.18	4.698	.622
Post	ДОК	93	88.60	5.414	.561

Табл. №14. Сравнение между двете групи

### Independent Samples Test

ПОКАЗАТЕЛИ	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAS FA Pre	5.591	148	<b>.000</b>	7.198	1.287
VAS FA Post	.661	148	.510	.573	.867

Табл. №15. Сравнение между двете групи, t-test for Equality of Means

## IV. 5. ОТЧЕТЕНИ УСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ОПЕРАТИВНОТО ЛЕЧЕНИЕ

Не сме отбелязали случаи на дълбока следоперативна инфекция, забавено срастване или липса на срастване в групата на ДОК. Имахме 3 случая на повърхностна инфекция на раната в същата група, третирани с антибиотично лечение. Въпреки че отбелязваме 5 случая на дорзална сублуксация на дисталния фрагмент в групата с ДОК, не сме наблюдавали усложнение от дегенеративен процес в СС (калкaneo- кубовидната) става, както и наличието на оплаквания по време на последната визита (**Фиг. 34**).



**Фиг. 34.** Случаи на дорзална сублуксация на дисталния фрагмент в групата с ДОК

В групата със СА са отбелязани три случая с по-сериозни компликации, касаещи миграция на имплантаа и налагащо неговото отстраняване (**Фиг.35**). В същата група най- често се наблюдава минимален пост- оперативен дискомфорт и умерено изразена болка, спонтанно отзвучаващи с постепенната адаптация на пациента към ходене преди изписването му или непосредствено след това.



**Фиг. 35.** Случай на миграция на импланта, налагащо неговото отстраняване

## V. ОБСЪЖДАНЕ

### V. 1. СИМПТОМАТИЧНО ЕЛАСТИЧНО ПЛОСКОСТЪПИЕ. МЕТОДИ НА ЛЕЧЕНИЕ

Деформитетът при симптоматичните плоски ходила може да предизвика функционален дефицит, вследствие на субталарна нестабилност, болка и нарушена статика. Плоското ходило може да бъде еластично и лесно да се коригира до нормално състояние или ригидно с фиксирана и намалена подвижност. Степента на патологията може да се запази константна или да се влошава с течение на времето. Повечето случаи на безсимптомно плоскостъпие не се нуждаят от лечение. Обратно, ригидните и симптоматични плоски ходила много често изискват ортогично или в повечето случаи хирургично лечение (AM. Evans 2011, B. Giannini 2001, EJ. Harris 1976, LT. Staheli 1999).

Съществува спор, доколко използването на ортези и стелки помага в профилактиката на еластичното, безсимптомно плоско ходило. По-новите съобщения отчитат значително ограничената полза от чисто нехирургичните методи на лечение. Освен това, не съществуват надеждни средства за прогноза относно развитието на деформитета, както и доказателства, че ортезните средства могат да променят този ход (KA. Ball 2002, EE. Bleck 1977, P. Bresnahan 2009). Известно е, че 10% от американските деца носят стелки, но само 1- 2% от тях са симптоматични, което води авторите до извода, че в повече от 90% това лечение е ненужно. Въпреки че, много клиницисти смятат, че това поведение не влошава състоянието на децата с плоскостъпие, се отчита значителен негативен психологически ефект при вече възрастни, които в детството си са носели различни ортези. Внимателният преглед и понякога допълнително обрзано изследване може да изясни етиологията на плоскостъпието и да определи онзи малък процент от случаи, които наистина се нуждаят от лечение (A. Bähler 1986, M. Bouchard 2014, T. Cappello 1998, AM. Evans 20011).

При детското плоско ходило проблемът не е само в липсата или в спадаването на надлъжния му свод. Това е комплексно състояние на задноходилния отдел, което може да бъде или да не бъде патологично. Могат да бъдат отбелязани няколко подгрупи. Състояния като вроден плановалгусен деформитет с вертикален или кос талус, конвексно плановалгусно ходило, плановалгусно ходило с тарзални коалиции, усуканото ходило, плановалгусно ходило като усложнение от травматични, ятрогенни причини или причинено от други системни нарушения, трябва изначално да се определят като патологични форми. Те са различни от еластичното плоскостъпие при деца и подрастващи. Няма съмнение, че при тези деформитети лечението под една или друга форма е неизбежно и много често то е хирургично. Естественото развитие на тези състояния е неблагоприятно, с бързо развитие на симптоми и вторични промени в

ставите на ходилото с времето. Въпросът с еластичното ПС е различен. Не съществуват достатъчно доказателства в литературата, че то се подобрява или влошава с течение на времето. Едновременно с това е трудно обяснимо защо има толкова поляризация и противоречия при дискутиране на биомеханичната теория: какво се приема за нормално и кое не, какво е деформация и кое не е, какви са минусите и плюсовете на лечението (F. Forriol 1990, GE. Phillips 1983, LT. Staheli 2003, DH. Suh 2019).

Както в управлението на всяко друго заболяване, отношението към еластичното плоско ходило трябва да бъде ориентирано към целта. За да бъде успешно, трябва да има разумни очаквания, че целите ще бъдат изпълнени. Облекчаване на клиничните симптоми, насочване в положителна посока на естественото развитие на заболяването и предотвратяване на бъдещи усложнения са единствената и разумна цел на лечението. Когато разглеждаме доказателствата, резултатите от лечението на еластичното плоско ходило често изглеждат научно неиздържани. Много от ортопедите, които се занимават с лечението на това състояние продължават да твърдят че клиничните симптоми на болка в надлъжния свод, умора в долните крайници, даже и нощната болка се повлияват от носенето на различни ортези. Истинският въпрос е дали нещо друго освен хирургична интервенция може да повлияе върху естествения ход на заболяването. Като контратеза на този проблем се явява въпросът: може ли една обширна хирургическа интервенция да бъде оправдана за асимптоматично или незначително симптоматично, еластично плоскостъпие? Необходимо са добре проектирани и валидни наблюдения върху естественото развитие на еластичното плоскостъпие и ефектите от лечението му.

Съществуват някои пречки при проектиране и изпълнението на подобни проучвания. Оценката се извършва чрез клинично наблюдение върху обема на движение, образни изследвания, анализ на походката и субективни инструменти за изследване. Трябва да се обърне внимание на надеждността на клиничните измервания и на доказателствата за ефекта от лечението..

Понастоящем образните изследвания се ограничават до обследване на ходилни отпечатащи и рентгенографии. Даже и най- обикновената лаборатория за анализ на походката е твърде скъпа като оборудване и отнема твърде много време за качествени заключения. Много научни статии са написани за морфометричните параметри при използването на стандартни рентгенографии за диагностика и оценка на ефекта от лечението на еластичното плоскостъпие (O. Arcali 2001, DR.Kuhn 1999, O. Pehlivan 2008, DH. Suh 2019, R. Vanderwilde 1988).

Базирайки се на прочита на съвременната литература, лечението на еластичното плоскостъпие при деца и подрастващи е показано само при наличие на симптоми. Хирургичното лечение, когато е показано, значително подобрява нивата на болката, засегнатата функция и качеството на живот, въпреки че в

литературата липсват качествени сравнителни изследвания за всяка една интервенция. Трябва да се направи по- задълбочено проучване на естественото развитие на еластичното плоско ходило до зряла възраст и след това. Добре известно е, че съществува субгрупа от възрастни индивиди с плоски ходила, които развиват прогресираща болкова симптоматика, дисфункция на МТР и придружаващи дегенеративни състояния на глезенната и субталарната стави. Не е известно каква е връзката между детското еластично плоскостъпие и развитието на дисфункция на МТР при възрастни или кога увредената биомеханика на детското ходило се явява като предиспозиция за слабост на мускула. Докато не бъде проучено бъдещото естествено развитие на асимптомното, неболезнено детско еластично плоскостъпие, профилактичното му лечение със скъпи ортези или хирургия не бива да бъде препоръчвано. Валидираните клинични измервания на състоянието на детското ходило и глезен трябва да бъдат стандартизирани, така че докладваните резултати от оперативните интервенции да могат да бъдат по- точно, по- ясно и по-обективно разбрани.

## **V. 2 АНАЛИЗ НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ ОПЕРАТИВНИ ТЕХНИКИ**

Видовете хирургични техники за лечение на СПС при деца и подрастващи са различни и все още са обект на критични проучвания (JM. Frances 2015, DM. Suh 2019). Понастоящем най- използваните операции са остеотомии на калканеуса и артроерезите (Suh 2019).

С **остеотомии** успешно се коригират основните деформитети при симподатичното еластично плоскостъпие. Дистракционната остеотомия на калканеуса е съвременна техника, която удължава латералната колона и едновременно коригира валгуса на задноходилния отдел и абдукцията на предноходилния. Съобщава се за отлични или добри клинични резултати при 93.5% от случаите. След извършване на тази операция, пациентите показват също значително подобрене в биомеханичното измерване на плантарния натиск (JS Davitt 2001). Проучване на Oh и съвт. (2011) демонстрира значително подобрене в резултатите на American Orthopedic Foot and Ankle Society средно 5.2 години след дистракционни остеотомии на калканеуса. Връщането към спортна активност се наблюдава при 15 от 16 пациенти и всички пациенти са били доволни, че са се подложили на операция. Akimau и Flowers (2001) също показват висок процент на положителни резултати при пациенти с еластично СПС средно след 5.6 години проследяване. Проучванията показват увеличаване на обема на дорзифлексията в глезенната става и подобряване на рентгеновите параметри.

При наличието на съвременни и добре обработени алотрансплантати и титаниеви блокове, автоприсадъците все повече остават на заден план при ДОК. Придимстватана алоприсадъка е и в предварително приготвената форма,

състав и биопоносимост, вкл. се предлагат и кухи такива. Недостатъците са времето за инкорпориране и евентуалната загуба на корекция. Биомеханичните проучвания на Kim JR.и съавт. (2013) относно нагиска върху калканеокубовидната става след ДОК, показват, че идеалната и максимална дължина на присадъка не трябва да е повече от 8 mm. Добре е да се пресметне предварително, че ако изберем алографт без фиксация, ще имаме впоследствие няколко милиметра резорбция, т.е. известна загуба на корекция. Титаниевите клинове, използвани при ДОК се предлагат с разнообразие от размери и форма. Предимството им пред традиционната техника е, че при тях не се очаква загуба на корекция. Отворената архитектура на импланта, грубата повърхност и решетъчната структура подобряват костната инкорпороция и зарастване. Когато се „опакова“ автоприсадък в титаниев клин, тогава вече ще разполагаме с идеалната конструкция за подържане на корекцията и сигурно и бързо костно зарастване. Недостатък е цената, като при много от съвременните варианти, тя остава твърде висока, заради качеството на вложените материали и дизайн.

Относно фиксацията, като най- разумна опция е използването на дизайнерски плаки с или без вложен съответен по размери инлей или спейсър, който задържа дистракцията. Исторически, хирурзите са използвали и винтове, които се оказва че предизвикват често калканеокубовиден импинджмент, поради ъгъла им на поставяне. Плаките остават най- надеждният имплант, но често предизвикват дразнене на надлежащите перонеални сухожилия с необходимост от последващото им отстраняване.

В заключение, остеотомииите показват възможности за обективно значително подобрене в оплакванията и симптомите. Нашето проучване също показва ефективността на ДОК за корекция на елементите на деформитета – валгус и еверзия на задно-ходилния отдел (**Табл.№16**).

Въведената и проучена от нас **артроереза** повлиява комплексната деформация при плоското ходило по различен начин. Тя е несливаща костите оперативна техника, чиято цел е да ограничи движенията в определена става, без да ги елиминира напълно. В нашия конкретен случай целта е да се блокира ексцесивната еверзия или пронация в субгаларната става, като по този начин се предотвратява колапса на надлъжния свод. В допълнение към елиминиране или намаляване на симптоматиката се постига и добър баланс във функцията на мускулите, намалява се стреса върху МТР и съответно необходимостта от бъдеща реконструктивна хирургия (BS. Giannini 2001, PR. Gutierrez 2005, SA. Metcalfe 2011).

СА може да повлияе минимално деформацията в областта на средното ходило, касаеща трансверзалната равнина. От своя страна, същата добре се коригира с удължаване на латералната колона или скъсяване на медиалната колона. СА не повлиява значително инклинацията на калканеуса, която много добре се коригира с ДОК (DJ. Soomekh 2006, DH. Suh). И обратно, удължаване-

то на латералната колона не повлиява съществено провисването в навикулоку-неиформената става и наличният „колапс“ в субталарната става на профилните рентгенографии. В нашето проучване между двете групи не се наблюдават значителни разлики, които да ни дадат основание да препоръчаме едната оперативна техника пред другата. Не открихме загуба на подвижност в областта на задно-ходилния отдел. Това противоречи на изразяваната загриженост, че СА намалява подвижността задното ходило (Табл.№16).

Проучване	Ходила/ Пациенти	Средна възраст, години	Проследяване, месеци	TNCA, промяна°	МА, промяна°	СА, промяна°	Усложнения	Инструменти
*Chong и съавт. <sup>33</sup>	ДОК 11/8	12.8(8-17)	12.7	-21.3	-12.2	2.4	18.2%	ОхAF-Q, Ro измервания
*Ahn и съавт. <sup>11</sup>	ДОК 44/24	9.7 (8-13)	25	-19.0	-11	6	***	Ro измервания
**Danko AM. и съавт. <sup>36</sup>	ДОК 130/96	11.3 (5.3-20.1)	30	-18.1	-8.9	9.2	29.3%	Ro измервания
*Собствено	ДОК 92/64	11.6 (7-13)	20.13	-8.3	-6.8	10.2	8.7%	VAS – FA Ro измервания
*Chong и съавт. <sup>33</sup>	СА 13/7	12.8(8-17)	12.7	-11.9	-11.5	-1.3	15.4%	ОхAF-Q, Ro измервания
*Martine Ili и съавт. <sup>83</sup>	СА 98/49	10.7(7-14)	58.8	-	-	-	-	ОхAF-Q, Субективна удовлетвореност

Сао и съавт. <sup>27</sup>	СА 27/20	12.1(7-16)	28.1	-	-15.4	-2.1	3.7%	AOFAS score, Ro измервания
*Собствено	СА 57/39	11.7(5-17)	16.02	-6.8	-8.2	5.8	5.3%	VAS – FA Ro измервания

**Табл. № 16.** Схематично сравнение на данни от литературата със собственото проучване

\*- Изключва Невро- мускулни заболявания, \*\*- Включва и Невро- мускулни заболявания, \*\*\*- всички са с дорзална сублуксация на дисталния фрагмент, която намалява с времето, OxAf-Q - Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children, VAS – FA- Visual Analog Scale Foot & Ankle, AOFAS- American Orthopaedic Foot & Ankle Society.

При пациентите и от двете групи се наблюдава качествено подобрене на движенията в ставите на ходилото. Това показва, че ефектът при СА е по-голям от обикновен механичен блок в sinus tarsi (DY. Chong 2015, M. DePellegrin 2014, P. Kellermann 2011). Предполага се, че имплантът действа не само механично за повдигане на талуса и блокиране на ексцесивната еверзия в субталарната става, но че също така променя проприорецепцията на ходилото, стимулирайки пациентите динамично сами да коригират техните плоски ходила. В подкрепа на това интересно разсъждение се изказват и De Pellegrin и съавт.(2014) и Richter и Zech (2006), които съобщават за няколко пациенти със спонтанна корекция на неоперираното ходило при едностранна СА. В допълнение същите автори съобщават за задържане на корекцията и след наложено се отстраняване на импланта, което се подкрепя и от други автори (P. Fernandez de Retana 2010, DN. Garras 2012). При извършване на процедурата „субталарна артрореза“ хирурзите в повечето случаи разчитат на личния си опит или на новостите в литературата, отколкото на структурирани научни доказателства. Това най- вероятно е причината в днешни дни съобщенията за тази техника да са толкова хетерогенни. Докладвани са серии с много добри резултати, но е изключително трудно да се извадят реални доказателства за ролята на субталарния имплант и реалния им принос за крайната корекция на деформитета. Несигурността в тази област, заедно с липсата на дългосрочни анализи, само доказва необходимостта от бъдещи стабилни проспективни проучвания.

Базирайки се на собствените резултати и литературните данни, ние намираме че и при двете интервенции са получени добри клинични и рентгенологични резултати (**Табл.№16**). При дистракционна остеотомия на калканеуса сигнификантно се отчита по- добра корекция на инклинацията на калканеуса (CIA на латерална проекция), но за сметка на това при процедурата се отчи-

та по-дълъг възстановителен период. Усложненията при ДОК са свързани със интра и пост-оперативна сублуксация на калканео-кубовидната става, което налага допълнителната и стабилизация. Представени са съобщения, документиращи намаляване на степента на калканео-кубовидната сублуксация с течение на времето<sup>11</sup>.

Едно от сериозните съобщения в литературата е нерандомизирано сравнително проучване (level of evidence II) на 24 ходила, лекувани с артрореза или ДОК (DY. Chong 2015). При минимум 12 месечно проследяване, авторите намират задоволителни субективни (с клинични скали) или обективни резултати (рентгенографски измервания, кинематични и педобарометрични) заедно с подобни усложнения (15% срещу 18%, респективно) и процент на реоперации (15% срещу 9%, респективно) при двата метода. Авторите намират, че субталарната артрореза е добра алтернатива на ДОК, но кратките срокове на проследяване и невинаги доказаната липса на конфликт на интереси прави необходимо изискването на по-доказателствени и задълбочени анализи<sup>33,128</sup>. Резултатите от проучването на Chong DY. (2015) до голяма степен съвпадат с нашите изводи (**Табл.№16**).

Обобщено, позитивният извод е, че добрите резултати от хирургичните интервенции са възможни, когато са приложени при подходящия пациент.

### V. 3. УСЛОЖНЕНИЯ

Остеомиите на калканеуса и в частност ДОК остават най-проучените и най-често прилагани оперативни техники, които наистина имат възможност да алинират нарушената морфология на ходилото, без особен риск от развитие на ранни артrozни промени при симптоматичното плоско ходило. Тези операции са екстра-артикуларни и съхраняват подвижността на ставите на ходилото. Независимо, че в нашето проучване това не се наблюдава, има редица автори, които съобщават за висока честота на усложнения в ДОК групата (SB.Adams 2009, JY.Ahn 2014, A. Dogan 2009, JR. Kim 2013, YH. Kwak 2008, L. Moraleda 2012). Най-вероятно, това се свързва с високата честота на калканео-кубовидната сублуксация. В противовес на тези съобщения, са изнесени проучвания демонстриращи намаляване на степента на сублуксацията с течение на времето и малък ефект върху клиничните оплаквания и симптоми. В нашето изследване отчитаме по-нисък процент от това усложнение. Ние не открийме влошаване на клиничната симптоматика и развитие на късни артrozни изменения в ставата. По отношение на реоперациите, ние не отчитаме такива (**Табл.№25**), докато редица автори посочват загубата на корекция като основна причина за повторни интервенции. Внимателните показания и противопоказания с прецизирана хирургична техника би трябвало да доведат до избягване на усложненията, за да се постигнат добри и много добри резултати (CA. Luo 2017, DH. Suh 2019).

Съвременните разработки са насочени към развитието както на имплантите, така и на оперативните техники.

При СА основно усложненията могат да се разпределят в четири категории, включително неточни показания за приложение на техниката (нестабилност в медиотарзуса, артрити, ригиден еквинус на задно-ходилния отдел), технически грешки (изместване на импланта, хипер- или хипо- корекция), адаптация/възпаление (болестен sinus tarsi, спазъм на перонеалните сухожилия, заклещване на меки тъкани), дефект в импланта (износване или счупване). Най-често се съобщава за необяснима и продължаваща болка в sinus tarsi, въпреки че повечето автори пишат за решаване на проблема с отстраняване на импланта. Процентът на описаните усложнения в скорошни съобщения достига от 4.8% до 18.6% според едни автори и от 7.1% до 19.3%, според други (DH. Suh 2019, RL Needleman 2005). Тези цифри са в контраст със заключението, че не всички усложнения имат нужда от допълнителна хирургия и могат да преминат спонтанно. В по-ранни проучвания се съобщава за отчетени 40% необходимост от отстраняване на импланта. Това, може би, е свързано с по-стария дизайн на използваните импланти. В нашето проучване персистиращата болка в sinus tarsi и миграция на импланта е отчетено като усложнение при 5.3% от случаите, което е било повод и за реоперация. По-сериозните усложнения са фрактура на шийката на талуса и развиваща се анкилоза в субталарната става (V. Kumar 2014, TH. Lui 2014). Ние не сме наблюдавали такива усложнения в нашата серия.

## VI. ИЗВОДИ

На базата на направената литературна справка и собствения материал с анализ на резултатите от лечението на 149 случая на симптоматично еластично плоскостъпие при 103 деца и подрастващи, могат да се направят следните изводи в отговор на поставените от нас задачи:

1. В съвременната ортопедия не могат да се изведат общовалидни индикации за оперативно лечение на симптоматично еластично плоскостъпие на пациенти до 18 годишна възраст. Хирургичната намеса е показана при наличие на продължаваща болка, дискомфорт и влошено качество на живот.

2. Рентгенографските измервания - Индекс на покритие на главата на талуса, Ъгъл на инклинация на калканеуса и Ъгъл талус- I MT кост, отчетени на фасова и профилна стрес рентгенографии са обективни и лесно изпълними показатели за диагноза и проследяване на следоперативните резултати при симптоматично еластично плоскостъпие.

3. Дистракционната остеотомия на калканеуса показва статистически достоверна ефективност за корекция на елементите на деформитета – валгус и еверзия на задноходилния отдел. Корекцията е трайна в средносрочен период.

4. Приемаме, че субталарната артрореза е сигурна и високо продуктивна техника за механично повдигане на талуса, блокиране на ексцесивната еверзия в субталарната става и промяна на проприорецепцията на ходилото към самоконтрол на плоскостъпието.

5. При ДОК се отчита добра корекция на сублуксацията в талонавикуларната става (TNCA на AP проекцията) и подобрене на талус - I MT ъгъл в латерална проекция. Резултатите са сравними, с тези при СА.

6. При дистракционна остеотомия на калканеуса сигнификантно се отчита по-добра корекция на инклинацията на калканеуса (CIA на латерална проекция), но операцията е с по-дълъг възстановителен период.

## VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Независимо от разликата в биомеханичния принцип на корекция на деформитета, двата метода ДОК и СА са широко използвани в световната ортопедична практика за корекция на симптоматичното, еластично плоскостъпие при деца и подрастващи. СА все още е широко обсъждана и противоречива процедура поради все още лошото качество на доказателствата (ниво IV и V проучване), докладвани в литературата (A.Bernasconi 2017). ДОК техниката е по-добрата за ходила с еластично, симптоматично плоскостъпие с изразена абдукция на предноходилния отдел, защото тази субгрупа не се коригира достатъчно със СА (DY.Chong 2015, BE.Stein 2015). Преимущество на СА е минималната инвазивност, бързо възстановяване и добрата възможност за реализиране на талуса върху калканеуса и възможността за ремоделиране на субталарната става.

И двата метода на хирургична корекция на симптоматичното, еластично плоскостъпие довеждат до значителни подобрения, както обективно, така и субективно. Нито един от двата метода не дава резултати, които са по-добри от другия метод. Бъдещите по-дългосрочни проучвания биха помогнали да се определи ефикасността и дълготрайния резултат на корекцията при всеки от двата метода.

## **VIII. ПРИНОСИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА**

### Научно – приложни приноси

– Целенасочено се проследява лечението на симптоматичното, еластично плоскостъпие при деца и подрастващи и резултати от него в средносрочен план.

– Въведени са съвременни, нови за страната оперативни техники, приложими в педиатричната ходилна ортопедия – дистракционна остеотомия на калканеус и субталарна артроереза.

– За първи път у нас се анализират възможностите на различни оперативни техники при статистически достоверен брой случаи на симптоматично плоскостъпие при деца и подрастващи

### Приноси с потвърдителен характер.

– Подтвърждава се обективността на някои от рентгеновите показатели за диагноза и проследяване на следоперативните резултати при симптоматично еластично плоскостъпие..

– Доказана е ефективността на двете оперативни техники: ДОК и СА при строги клинични и морфометрични индикации - ъглови измервания и индивидуални показания.

## IX. НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Р. Кехайов**, Медникаров Е., Хр. Георгиев., Остеотомия на петната кост за корекция на придобито плоскостъпие при подрастващи и млади пациенти. *Rp/ Ортопедия* . ISSN 1312 - 3440. 2009 , 4, 15 - 17.

2. **Кехайов Р**, Медникаров Е, Георгиев Хр. (2012) Удължаваща остеотомия на петната кост с нископрофилна заключваща „Н” плака. *Rp/ Ортопедия и ревматология*. ISSN 1312 - 3440; 4: 10 - 14.

3. **Кехайов R**, Efremov I, Mednikarov E, Georgiev Ch, Vladimirov B. Lengthening Osteotomy For Correction Of Flatfoot In Pediatric Patients: Evans – Mosca procedure. 9 th EFORT Congress, Nice . 29 May – 1 June 2008.

4. Hristo Georgiev, **Raycho Кехайов**, Georgi P.Georgiev. Surgical Treatment of Stulberg V Deformity Of The Hip Joint in Adolescents By Ganz Femoral Head Reduction Osteotomy. *Comptes rendus de l’Acade’mie bulgare des Sciences*, Vol 68, No2, pp.267-274.