

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- СОФИЯ**

**МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ- СОФИЯ**

**КАТЕДРА ПО ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ**

**ДИ С Е Р Т А Ц И Я**

**Д-р Венсан Пламенов Велчов**

**СОФИЯ**

**2023**

# **МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- СОФИЯ**

**МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ- СОФИЯ**

**КАТЕДРА ПО ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ**

**Д-р Венсан Пламенов Велчов**

## **Варизиращи проксимални бедрени остеотомии със заключващо компресивни плаки при деца**

### **ДИСЕРТАЦИЯ**

**за присъждане на образователна и научна степен**

**„ Доктор “**

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

**София**

**2023**

# СЪДЪРЖАНИЕ

Използвани съкращения.....	5
<b>I. Увод.....</b>	<b>6</b>
<b>II. Литературен обзор.....</b>	<b>8</b>
II.1. Кинезиология и патокинезиология на ТБС.....	8
II.2. Биомеханика и патобиомеханика на ТБС при соха valga.....	12
II.3. Заболявания, които водят до соха valga и неконгруентност на ТБС.....	19
II.3.1. Дисплазична и нестабилна тазобедрена става (ДНТС).....	19
II.3.2. Болест на Legg-Calve-Perthes.....	22
II.3.3. Паралитична дислокация на ТБС.....	25
II.4. Варизиращи проксимални бедрени остеотомии .....	26
II.4.1. Индикация за извършване на ВПБО.....	26
II.4.2. Видове и техники ВПБО според остеосинтезния материал.....	27
II.4.3. Остеосинтезните материали за фиксиране на двата фрагмента при ВПБО могат да бъдат групирани в 6 групи:.....	29
II.4.3.1 Остеосинтеза с Киршнерови игли.....	29
II.4.3.1.1. Фиксация с К-игли и серкляж.....	29
II.4.3.1.2. Остеосинтеза с 4 К-игли по Tönnis.....	31
II.4.3.2. Остеосинтеза с ригидни средства- плака и винтове:.....	31
II.4.3.2.1. Остеосинтеза по АО с Г-плаки.....	31
II.4.3.2.2. Скобата на Altdorf за варизираща и деротативна остеотомия.....	33
II.4.3.2.3. Пирон плаката на Richard.....	33
II.4.3.3. Варизираща остеотомия с предно разположена заключваща плака.....	34
II.4.3.4. Интрамедуларни остеосинтеза при ВПБО:.....	35

II.4.3.4.1.	Камичка на Холевич.....	35
II.4.3.4.2.	Остеосинтеза по Холевич- Владимиров.....	35
II.4.3.5.	Външен фиксатор.....	36
II.4.3.6.	Техники и остеосинтезни средства с възможност за насочена интраоперативна варусна корекция:.....	38
II.4.3.6.1.	Апаратът на Иван Илиев.....	38
II.4.3.6.2.	Остеотомия и фиксация с LCP Ped. Hip Plate.....	38
II.5.	Обобщение на данните от литературата.....	39
<b>III.</b>	<b>Цел и задачи.....</b>	<b>40</b>
<b>IV.</b>	<b>Материал и методи.....</b>	<b>41</b>
IV. 1.	Клиничен материал.....	41
IV. 2.	Методика на рентгенографското изследване и измервания на рентгенографските показатели.....	44
IV.3.	Варизираща и деротативна интертрохантерна бедрена остеотомия с педиатрична заключваща компресивна плака 2.7mm/3.5mm/5.0mm- Pediatric locking compression Hip Plate 100° и 110°.....	52
IV. 4.	Статистическите методи за представяне и анализ на данните.....	60
<b>V.</b>	<b>Собствени резултати.....</b>	<b>62</b>
V.1.	Група на парализичната луксация на ТБ става при деца с церебрална парализа.....	63
V.2.	Група на вродената луксация на ТБ става при деца с ДНТС.....	71
V.3.	Група на неконтейнерувана ТБ става при деца с болестта на Пертес.....	80
<b>VI.</b>	<b>Обсъждане.....</b>	<b>90</b>
VI.1.	Предимства на LCP педиатричната плака спрямо останалите ОМ.....	90
VI.2.	По отношение на анатомичната редуция и стабилната фиксация.....	91
VI.3.	По отношение на щадене на костното кръвоснабдяване и костната консолидация.....	93
VI.4.	По отношение на ранното раздвижване и следоперативния протокол.....	95
VI.5.	По отношение на необходимия варус.....	96
VI.6.	По отношение на грешките и усложненията при извършването на ВДО с ЗКП.....	98

<b>VII.</b>	<b>Изводи.....</b>	<b>108</b>
<b>VIII.</b>	<b>Заключение.....</b>	<b>109</b>
<b>IX.</b>	<b>Библиография.....</b>	<b>110</b>

## Използвани съкращения

ТБС- тазобедрена става

ШДЪ- шийно-диафизарен ъгъл

БП- болест на Пертес, Legg-Calve-Perthes

ДНТС- дисплазична и нестабилна тазобедрена става

ДЦП- детска церебрална парализа

АЕ- адолесцентна епифизиолиза

ПБФ- проксималната бедрена физа

ПБО- проксималните бедрени остеотомии

ВПБО- варизиращи проксималните бедрени остеотомии

(П)ЗКП- (педиатрични) заключващо-компресивни плаки (LCP Ped hip plate)

ОМ- остеосинтезни материали

ФАІ- феморо-ацетабуларен импинджмънт

ТО-тазова остеотомия

ВДО- варизираща и деротативна остеотомия

## I. Увод

Проксималните бедрени остеотомии (ПБО) са често срещани хирургични интервенции за лечение на деформации на тазобедрената става в детската ортопедия. Те се извършват за оптимизирането на контейнеруването на тазобедрената става (ТБС) чрез използването на варус/валгус, флексионна/екстензионна; скъсяваща/удължаваща и деротационна остеотомия на бедрената шийка. Освен това чрез тях се подобрява мускулният дисбаланс чрез подобрения бедрен офсет, увеличава се обема на движения в ставата и се намалява болката в нея.

Целта на варизиращите проксимални бедрени остеотомии (ВПБО) при заболявания като дисплазична и нестабилна тазобедрена става (ДНТС), болест на Пертес (БП) и детска церебрална парализа (ДЦП) е да позиционира луксираната бедрената глава под ацетабуларния покрив, а с приложената вътрешна ротация при деротативните остеотомии се постига по-доброто ѝ покритие. С помощта на остеотомии се постига безопасно репониране на луксирана ТБС и хирургично преобразуване до нормалната анатомия, също така се преориентират и подобряват биомеханичните взаимоотношения в ставата, които отлагат или превентират по-нататъшното развитие на дегенеративни промени в нея.

През 2007 година е въведена нова система- LCP Pediatric Hip Plate - за стабилна фиксация при варизиращи, валгизиращи и деротативни остеотомии и фрактури на проксимален фемур. Тя е проектирана при спазване на основните принципи на АО ASIF: а) оптимална адаптация към анатомията на костта при децата и подрастващите; б) стабилна фиксация, намаляваща риска от загуба на корекция интра- и постоперативно; в) щадете на костното кръвоснабдяване чрез лимитиран контакт между плаката и костта и г) ранно раздвижване.

От 2008 година откакто е извършена и първата ВПБО с LCP Ped. плака в УСБАЛО „Проф. Бойчо Бойчев“, гр. София, до ден днешен този остеосинтезен материал (ОМ) остава като основен и предпочитан избор за остеосинтеза. У нас, както

и в повечето страни от света , няма представен универсален и идеален ОМ при извършването на ВПБО.

Всички промени в ТБС и заболяванията в детска възраст, които водят до тях са сериозен медико-социален проблем. Това изисква разработването на протокол за адекватна ранна диагностика, проследяване, терапевтични индикации и избирането на подходящ ОМ при ВБПО, осигуряващ максимална социална адаптация на болното дете.



## II. Литературен обзор

### II.1. Кинезиология и патокинезиология на ТБС

Тазобедрената става е сферична става и стабилността ѝ се осъществява от костни структури, ставна капсула, многобройни здрави връзкови структури и обграждащата ги мускулатура.<sup>93</sup>

Тя е основната и най- подвижна става в кинетичната верига на долния крайник. Отговорна е за значителната мобилност на бедрото, съответно и за големия обseg на действие на ходилото и едновременно с това осигурява необходимата стабилност при стоеж и ходене.<sup>15,16</sup>

Сферичната форма на ТБС дава възможност за движения във всички равнини на пространството. В сагиталната равнина: флексия – до около 120° при флексия в коляното, екстензия - 10°-15°. Във фронталната равнина: абдукция – до 40°, аддукция - 25°. В трансверзалната равнина: вътрешна ротация – около 35°, външна ротация - 45°. Мускулите, осъществяващи тези движения са над 30 и се разделят, както според функцията им, така и според степента на участие на всеки от тях. От таблица №1 се вижда, че почти всички мускули участват в повече от едно движение. Те са групирани в антагонистични двойки по посока и сила на теглене, които векторно се урівновесяват. (табл. №1)<sup>16</sup>

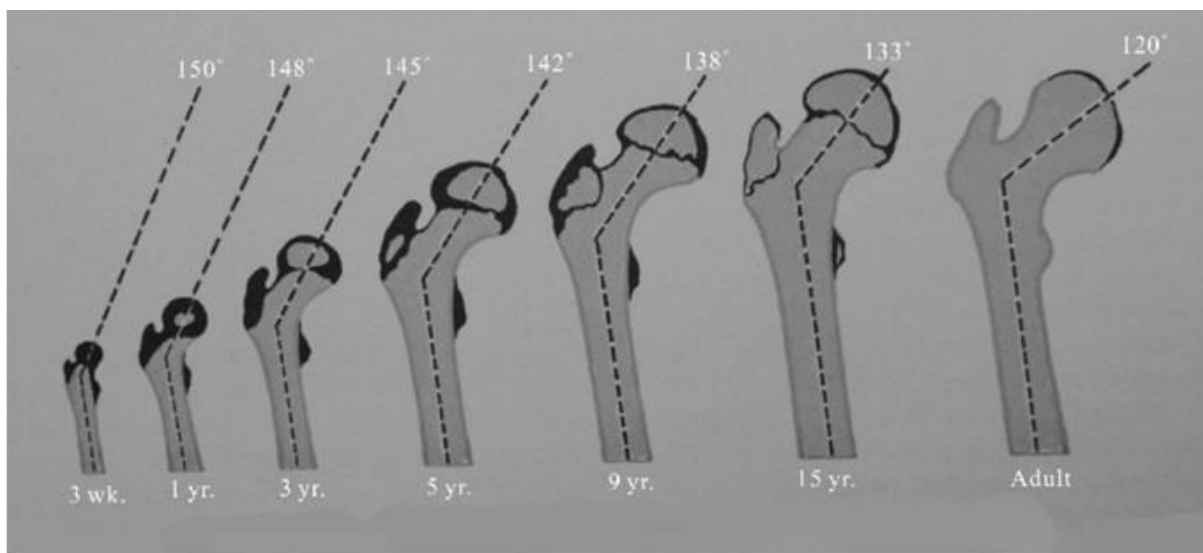
Флексори	Ектензори	Аддуктори	Абдуктори	Вътрешни ротатори	Външни ротатори
<p>Основни: M. ileopsoas M. tensor fasciae latae M. sartorius M. rectus femoris M. adductor longus M. pectineus</p> <p>Помощни: M. adductor brevis M. gracilis M. gluteus minimus (вентрални фибри)</p>	<p>Основни: M. gluteus maximus M. biceps femoris (дълга глава) M. semitendinosus M. semimembranosus M. adductor magnus (дорзална глава)</p> <p>Помощни: M. gluteus medius (дорзални фибри)</p>	<p>Основни: M. adductor longus M. adductor brevis M. pectineus M. gracilis M. adductor magnus</p> <p>Помощни: M. biceps femoris (дълга глава) M. quadratus femoris M. gluteus maximus (каудални фибри)</p>	<p>Основни: M. gluteus medius M. gluteus minimus M. tensor fasciae latae</p> <p>Помощни: M. piriformis M. Sartorius</p>	<p>Основни: M. tensor fasciae latae M. gluteus minimus (вентрални фибри) M. gluteus medius (вентрални фибри)</p> <p>Помощни: M. adductor longus M. adductor brevis M. pectineus M. semitendinosus M. semimembranosus</p>	<p>Основни: M. gluteus maximus M. piriformis M. obturatorius internus M. gemelus superior M. gemelus inferior M. quadratus femoris M. sartorius</p> <p>Помощни: M. gluteus medius (дорзални фибри) M. gluteus minimus (дорзални фибри) M. obturatorius externus M. biceps femoris (caput longus)</p>

Таблица 1. Мускули действащи в тазобедрената става – основни и помощни.<sup>16</sup>

На практика общата картина не е еднозначна, тъй като движенията са обикновено комбинирани и мускулите изпълняват различни функции, действащи като антагонисти при едно движение и синергисти при друго. Това е особено ясно изразено при често срещани комбинации, например от типа флексия, аддукция и вътрешна ротация. Върху тазобедрената става по време на стоеж и в статичната фаза от походката, освен силата на тегленето на абдукторите действат и тежестта на тялото и реакцията на опората.<sup>4,80</sup>

В конгруентната ТБС – центърът на сферичната артикулираща повърхност на бедрената глава съответства на центъра на ацетабулума. Дистално от артикулиращата ставна повърхност на бедрената глава се разполага бедрената шийка, която съвместно с бедреното стебло образува два ъгъла: 1) шийно-диафизарен ъгъл (ШДЪ) (R. Fick 1904, 1911) и 2) антеверзионен ъгъл (АЪ). Измерването на тези ъгли се извършва на фасова рентгенография.

Ъгълът, който се сключва между центъра на бедрената шийка и бедрената диафиза е т.нар. ШДЪ (шийно-диафизарен ъгъл). Известен в целия свят като centrum-collum-diaphyseal (CCD) angle (Muller 1971)). При новородените той е около  $150^{\circ}$ . До достигане на  $125-130^{\circ}$  в зряла възраст.<sup>29,161,190</sup> (фиг.1)



Фигура 1. Промяна на ШДЪ с възрастта.

Zirpel в свое проучване проследява 400 деца (800 ТБС) и създава базисни граници на ШДЪ за всяка възраст от първата година на извънтробния живот до 18-годишна възраст. Средната стойност на ШДЪ на първата година е  $136.2^{\circ}$ , като на 18-годишна възраст той достига до  $127.3^{\circ}$ .<sup>209</sup>

Според Putz и съавт. под термина Coxa valga се означава увеличеният ШДЪ над  $140^{\circ}$ .<sup>161</sup>

Тъй като ШДЪ е динамичен и променлив параметър в детска възраст, приемаме за патологичен валгусен ъгъл- ъгълът над нормалния за възрастта, а не фиксирания над  $140^{\circ}$ .

Ротацията на бедрената глава в трансверзалната равнина спрямо оста на бедрените кондили се нарича антеверзия. Бедрената антеверзия най-рано може да бъде

измерена около 11-та вътреутробна седмица и тя е в границите между  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$ . При новородените стойността на антеверзия е около  $31^{\circ}$ .<sup>161</sup>

Jouve и колеги правят проучване, в което включват 87 бедрени кости от 44 формалинообработени фетуса и разкриват широка вариабилност в измерената антеверзия от първата половина на вътреутробния живот, но съобщават за правопрпорционалност между увеличаващата се антеверзия и нарастването на фетуса във вътреутробния живот от втората половина. Те установяват средна стойност на бедрената антеверзия около  $45^{\circ}$  в 36-вътреутробна седмица и последващото ѝ намаляване в постнаталния период.<sup>107</sup>

Fabry и съавтори правят проучване сред 432 здрави деца ( 864 ТБС) и съставят базисни граници за нормалната вариацията на антеверзията от 1 до 16 годишна възраст. Средната стойност на бедрената антеверзия е  $31.1^{\circ}$  на първата година и намалява до  $15.4^{\circ}$  на 16-годишна възраст.<sup>67</sup>

Tönnis и Heineske приемат, че физиологичната антеверзия при зрял индивид е  $14^{\circ}$ .<sup>187,191</sup>

Редица заболявания в детска възраст ангажират структурно тазобедрената става. Според честотата на проява могат да бъдат ДНТС, БП, АЕ, които ангажират локално тазобедрената става или могат да бъдат част от комплексен синдром като ДЦП, при която паралитичната лусация е втория по честота симптом и засяга 35% от болните. Структурните изменения могат да включват латерализация на бедрената глава, асферичност, липса на конгруентност, загуба на физиологична ротация вследствие на променена антеверзия, и най-вече нестабилност. Нестабилността на тазобедрената става се изразява в увеличен валгус и антеверзия, редом с ацетабуларна дисплазия, но с добър центраж на ставата, което се обозначава в научната литература като „head at risk“.<sup>16,52,64,78,79,130,144,181</sup>

1.1 Патологичният валгусен ъгъл на проксималното бедро е основен фактор за нарушаване на биомеханиката на ТБС. При деформацията на бедрената кост тип *soxa valga* е характерно намаляване на ножичният стрес, предизвикан от разминаването на линията на гравитация през ТБС и оста на бедрената шийка, която поема реакцията на опората, тъй като тези две линии се приближават. Приближаването между центъра на движение в *caput femoris* и *trochanter major* намалява рамото на действие на абдукторите в ТБС и това ги затруднява при стабилизирането на таза във фронталната равнина, при опора на един крак. Това изисква от тях по-значителна мускулна тракция, която води до по-значителна компресия между ставните повърхности, а оттам се

увеличава и рискът от износване на ставния хрущял. При по-слаби абдуктори може да се позитивира симптомът и походката тип Trendelenburg. Деформацията тип соха valga предизвиква относително удължаване на съответния долен крайник и е предпоставка за развитие на genu varum, поради абдуцирането на бедрото и компенсаторния стремеж на подбедрицата към аддукция.

Соха valga предизвиква намаляване на контактната площ между бедрената глава и ацетабулума. Освен предпоставка за повишено износване на ставния хрущял и ставните повърхности, това е и предиспозиция за ставна нестабилност и луксация на ставата.<sup>16,27,64</sup>

1.2. Антеверзионният ъгъл е вторият ъгъл, който е отговорен за нормалната биомеханика на ТБС. Увеличеният ъгъл на антеверзия на бедрената шийка води до нарушаване на ставната стабилност, тъй като по-голяма част от предната повърхност на бедрената глава остава непокрита от ацетабулума. Също така trochanter major се ротира дорзо-медиално и се намалява моментното рамо на действие на абдукторите, с което се засилват по-горе описаните промени при соха valga, а именно - слабост на абдукцията. Ако нормално външната и вътрешната ротация са почти еднакви, при увеличена антеверзия вътрешната ротация може да е 2-3 пъти по-изразена от външната. Пациентите с увеличена антеверзия имат увеличена вътрешна ротация в ТБ става. Кинематиката на дисталната част на крайника се променя, налична е ротация по оста на долния крайник, изразяваща се с вътрешна ротация на ходилата и пателите. Това измества флексията и екстензията в колянната и глезенната стави медиално от сагиталната равнина. Благодарение на прекомерната вътрешна ротация вследствие на антеверзията често се развива псевдоаддукция на крайника, описана по-горе, която предизвиква вторично компенсаторни genu valgum, pes planus и относително скъсяване на крайника.<sup>16,144,157</sup>

## **II.2. Биомеханика и патобиомеханика на ТБС при соха valga**

Rauwels пръв изяснява механиката на ТБС през 1935г. и показва важността на силите, които действат върху нея.<sup>153</sup> През 1965г. той отбелязва, че съществува неяснота около термините „стрес“ и „натоварване“, което затруднява обяснението на биомеханичните принципи в човешкото тяло и това налага тяхното обяснение.<sup>154</sup> Под

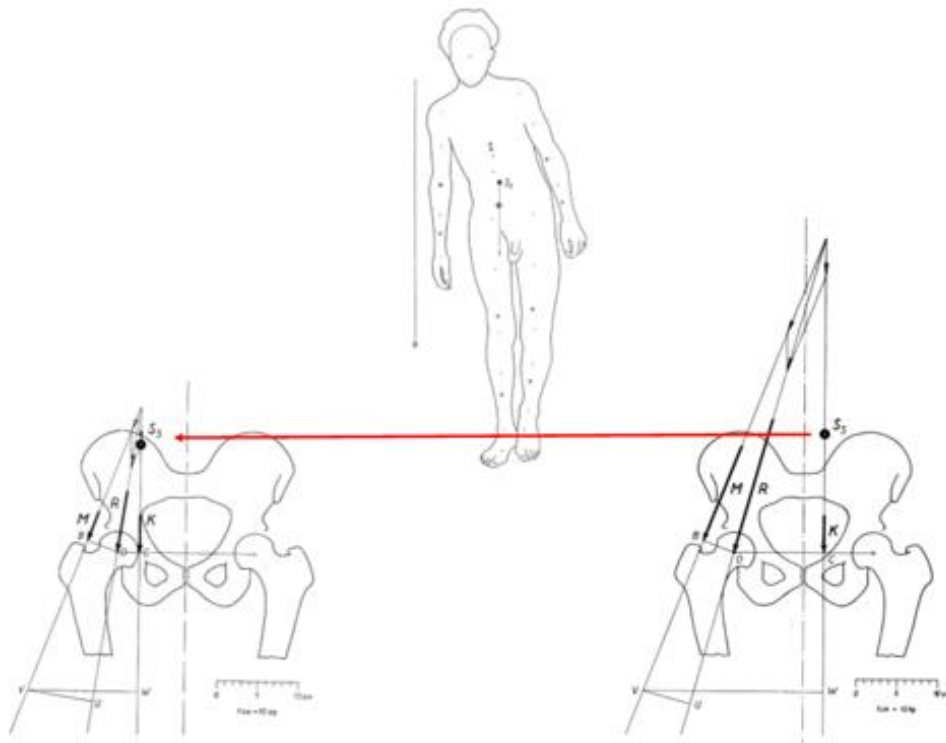
„натоварване“ се разбира външните сили, които се упражняват върху човешкото тяло. Когато говорим за ТБС, под „натоварване“ се разбира векторната сума от всички сили, които се предават от ацетабулума към главата на бедрената кост. Тази векторна сума наричаме резултанта  $R$ . Големината на  $R$  зависи от телесното тегло, опъващата сила на мускулите, сухожилията и лигаментите, които свързват тялото с долния крайник и инертните сили по време на движение, които се предават от тялото към ТБС. Натоварването на ТБС се измерва в килограми.

Rauwels използва термина „стрес“ за изразяване на ефекта, които се продуцира от външните сили върху костните структури. Тези деформиращи сили и стрес се развиват като отговор от приложеното им натоварване. При ТБС ни интересува не толкова колко са големи опъващите и режещите сили върху проксималното бедро, а компресивният стрес ( $P$ ), който действа върху хрущялната повърхност на бедрената глава и ацетабулума. Стресът на ТБС се измерва в  $kg/cm^2$ . Той зависи от големината на натоварването  $R$  и от големината, формата и от релативната позиция на бедрото спрямо ацетабулума. Зоната на натоварване от ставната повърхност се нарича критичен фактор: колкото по-малка е тя, толкова по-голямо е напрежението, и обратното. Ако напрежението върху хрущяла бъде надхвърлено, започват да се развиват дегенеративните промени във времето.

ШДЪ се определя от големината на резултанта  $R$ , действаща през ТБС. Ъгълът на антеверзия играе важната роля в намаляването на огъващите сили върху бедрената шийка. При образуването на антеверзията оста на бедрената шийка се доближава до линията на приложената сила. Това се получава, защото линията на  $R$  действа под ъгъл не само във фронталната равнина, където минава от медиално към латерално, в посока надолу, а и в сагиталната равнина, където минава отпред назад, надолу по бедрената ос. Тези важни функционални оси директно се противопоставят на посоката на пасивно огъване на костта, които се явяват под натоварване и са пряко свързани със структурния строеж на силовите линии на проксималното бедро.<sup>122,154</sup>

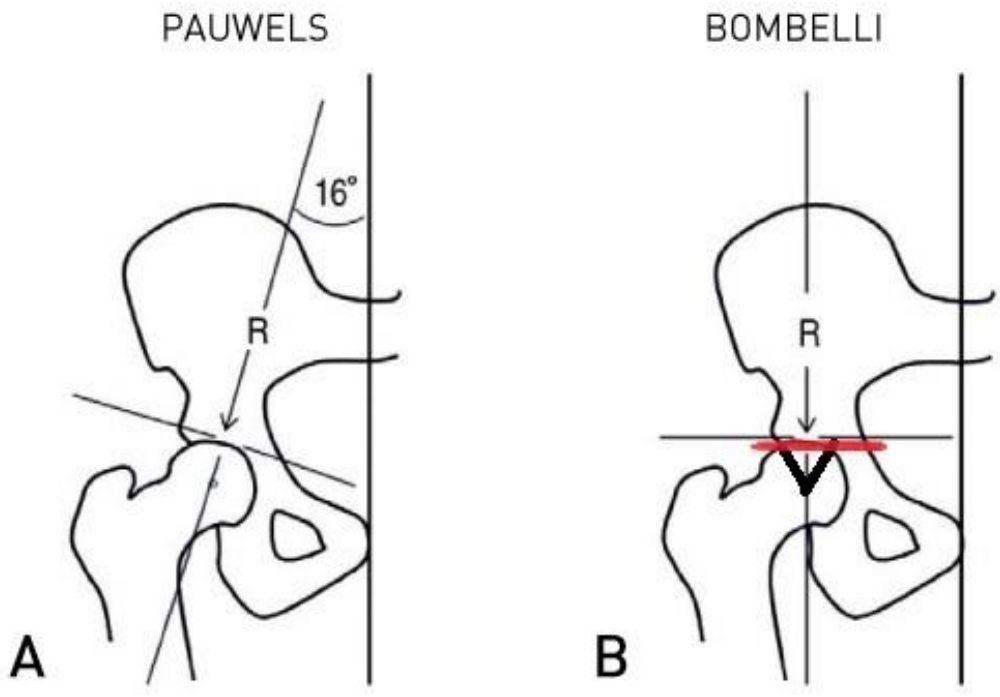
Според Rauwels (1976) при здрава тазобедрена става силата на тежестта ( $R$ ) е перпендикулярна на центъра на ставата. В резултат на това проксималната бедрена физа и ацетабуларният хиалинен хрущял са подложени на равномерно разпределена сила на компресия ( $D$ ). В норма физата е перпендикулярна на резултантната компресивна сила  $R$ . Медиалната страна на шийката на бедрената кост е подложена на

сили на компресия (D), докато латералната страна - на сили на дистракция (Z). Режещата сила (S) е равновесна.<sup>152</sup> (фиг.2)



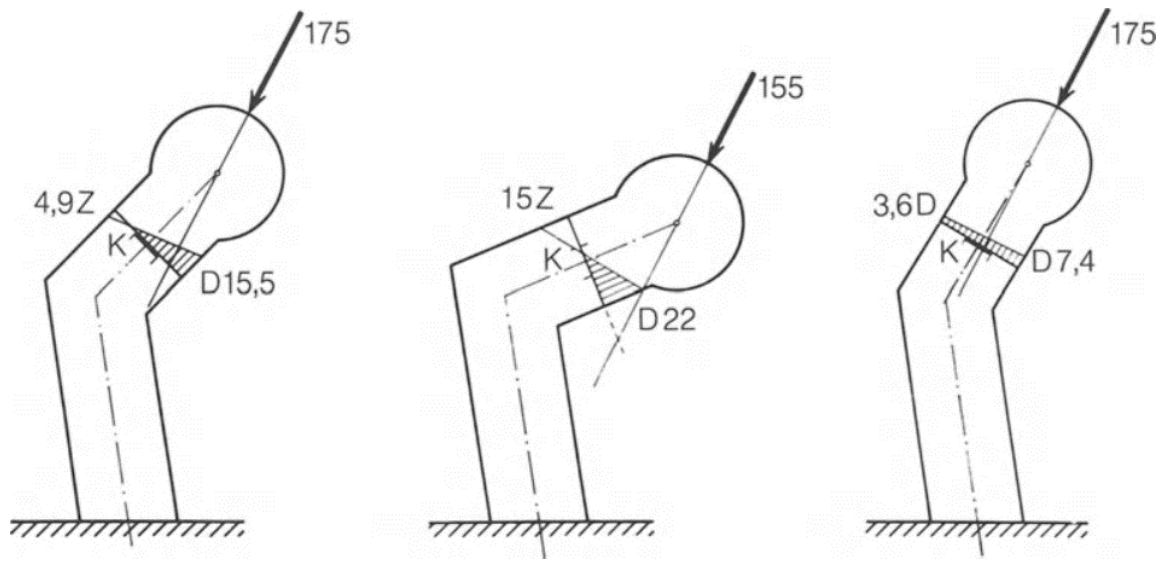
Фигура 2. Биомеханична схема за натоварването на ТБС.

В своето проучване Vombelli и съвт. установяват, че в нормалната ТБС линията, която свързва центъра на бедрената глава и латералния ръб на ацетабулума е винаги перпендикулярна на линията, свързваща центъра на бедрената глава и медиалния ръб на ацетабулума. Те също изказват твърдението, че в нормалната ТБС линията, която свързва латералния и медиалния ръб на натоварващата се повърхност на ацетабулума, е винаги хоризонтална.<sup>33</sup> (фиг.3)



Фигура 3. Схема изобразяваща натоварването на ТБС според Bombelli.

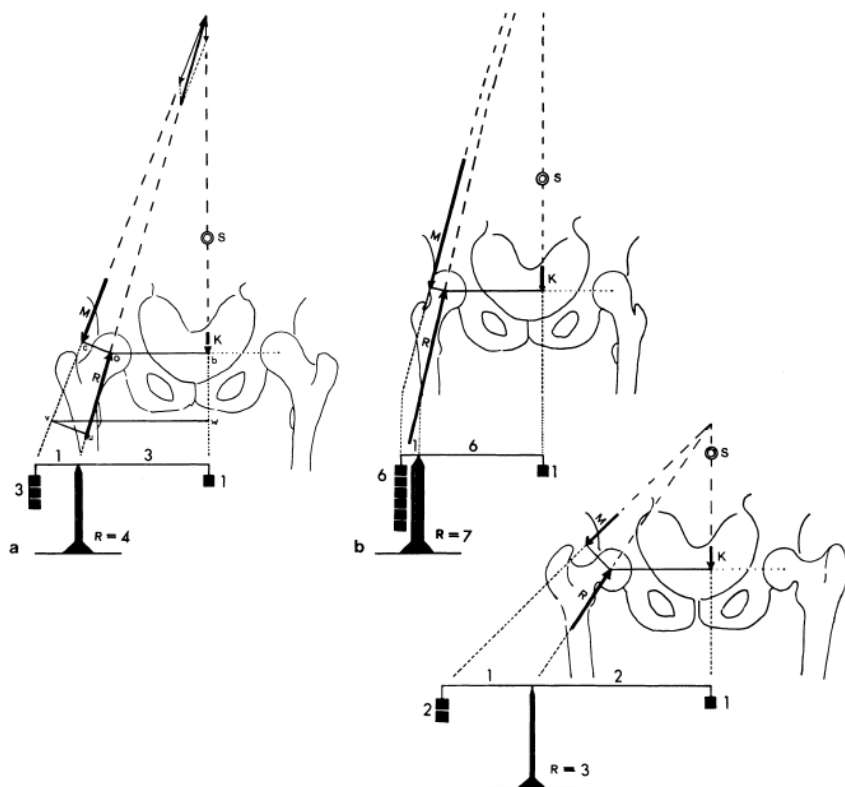
Pauwels създава фотоеластичен модел, който демонстрира различните типове стрес и тяхното натоварващо действие върху ТБС - когато колоната на бедрената шийка и стемло се натоварва ексцентрично на проекционното рамо, компресивните сили действат по медиалната част на колоната, а опъващите сили действат на латералната страна. Дължината на проекционното рамо въздейства върху големината на компресивните и тензионните сили, които се развиват. При една нормална ТБС с физиологичен ШДЪ тези сили са в равновесие. (фиг.4)



Фигура 4. Фотоеластичен модел на Pauwels.



В едно от своите проучвания Heimkes и съавт. установяват правопрпорционална взаимовръзката между тонуса на *Mm. glutaeci maximus, medius, minimus, tensor fasciae latae, m. quadriceps* и латералния растеж на *trochanter major*. (фиг.5)



Фигура 5. а) нормална ТБС б) соха valga в) соха vara

С помощта на фиг. 5 Pauwels предлага груба оценка на цялата резултантна сила  $R$ , действаща на ТБС. А) Поради това, че лостовото рамо  $ds$  на частичното телесно тегло  $G_s$  е около 3 пъти по- дълго, отколкото лостовото рамо  $h$  на мускулната сила  $M$  в биомеханична здрава ТБ става, за да се поддържа баланса през ТБС, е нужно мускулната сила да бъде приблизително 3 пъти по- голяма, отколкото частичното телесно тегло  $G_s$ . Pauwels прави заключение, че натоварването върху ТБС (цялостната резултантата  $R$ ) трябва да бъде приблизително 3 пъти по-голям, отколкото частичното телесно тегло  $G_s$ . Namacher и Roesler (1972) изчисляват големината на резултантата  $R$  3.6  $G_s$  при здрава ТБС, а Legal измерва 3.08  $G_s$ .

Rauwels прави подобни оценки, базирани на данните от Fischer, не само за здрава ТБС, а и за патологичните валгус и варус позиции на бедрената шийка и по този начин за различните дължини на лостовото рамо на М. Той открива, че повишеният ШДЪ се асоциира с нарастване на резултантата R, докато натоварването върху ТБС намалява в случай на соха vara. На фиг.5 се илюстрира принципът, по който се разпределя натоварването на бедрената глава върху широчината на носещата колона. На графика **в)** става ясно, че когато лостовото рамо на тазобедрената мускулатура е намалена при соха valga, тазобедрената мускулатура трябва да осигури по-голяма противотежест в съответствие със закона за лостове, което води до по-голямо натоварване върху бедрената глава. И обратното **е)**, по-дългото рамо при соха vara води до значително намаление на натоварването върху ТБС.<sup>188</sup>

При соха valga, с ШДЪ  $150-155^0$ , резултантната компресивна сила R преминава през центъра. Следователно добавачните огъващи сили са толкова малки, че в напречното сечение се оказват само компресивни, без огъващи сили. В този случай бедрената шийка се натоварва изцяло от компресивни сили. Стресът ( $99 \text{ kp/cm}^2$ ) е около 3 пъти по-малък, отколкото при соха vara ( $297 \text{ kp/cm}^2$ ) и режещите сили са или минимални, или не съществуват.

Трохантеррезултиращата Rt сила при соха valga е намалена, което води до намален растеж на трохантерната апофиза. Също така действието на абдукционната сила (Fmh) върху ТБС и резултиращата (Rh) сила водят до хоризонтална позиция на растежната зона. Развитието на соха valga води до децентриране на ставата, поради намалената центрираща сила на ставата (Fh), при което биомеханичният закон "формата следва функцията" е изпълнен.<sup>87,88</sup>

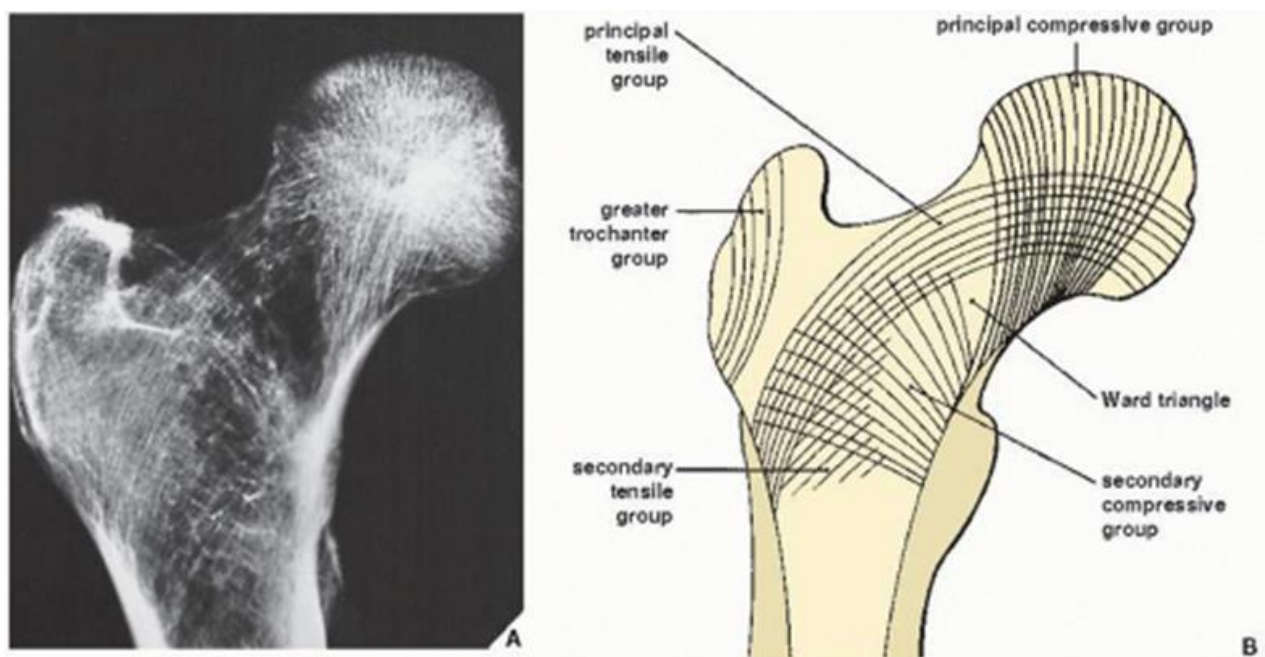
Спонгиозната кост на проксималният фемур следва траекториална структура, която се повлиява от опъващите и компресивните сили, които действат на него. Трабекуларната структура на проксималният фемур се обновява постоянно и зависи от механичното натоварване, на което е подложена костта.<sup>191</sup>

Julius Wolff пръв прави връзката между биомеханиката и силите на ТБС, които Rauwels описва за изграждането и формирането на строежа на проксималното бедро. В края 19 век той въвежда закона за ефективен механичен контролен център на костта,

който контролира ремоделирането на костта и позволява адаптацията ѝ към променящите се механични изисквания.<sup>194,200</sup>

Законът на Wolff гласи, че костта се изгражда и здравината ѝ расте, когато се натоварва.<sup>207</sup>

Триъгълникът на Ward изобразява действието на огъващите сили съгласно със закона на Wolff от 1892г. (фиг.6)



Фигура 6. Триъгълник на Ward

През 1917г. Koch потвърждава траекториалната теория за костта, според която трабекуларната структура на костта е в посоката на механичните сили, които действат.<sup>68,120</sup>

В случай на соха valga огъващите сили върху бедрената шийка са намалени, медиалният кортекс е по-изтънен, и трабекуларното разпределение на бедрената шийка е във вертикално положение .

Rauwels достигнал до подобни резултати при изследването на бедреното стебло, в които установява, че tractus iliotibialis действа като опъваща лента, която намалява огъващите сили върху диафизата.

При соха valga, намаленото медиално изместване теоретично може да допринесе за намален обхват на движение в тазобедрената става, по-специално аддукция и вътрешна ротация, което може да бъде причинено от извънставен FAI.<sup>179</sup>

С варизиращите проксимални бедрени остеотомии (ВПБО) медиалното изместване на дисталния фрагмент води до удължаване на лостовото рамо, което води до намаляване на стресовите сили върху бедреното стебло и предотвратява FAI.

При Соха valga, свързана с повишена антеверзия, се съобщава, че се увеличава риска от заден извънставен FAI и също така води до предна сублуксация. Соха valga може да се комбинира с прекомерна феморална антеторзия или ретротрозия и може да се лекува с остеотомия за деротация на бедрената кост.<sup>140,179</sup>

Siebenrock и съавтори съобщават, че валгусни тазобедрени стави с повишена антеверсия показват различен модел на извънставно засягане от този на нормалните и идиопатичните FAI тазобедрени стави, което предполага, че логичното хирургично лечение е варусна и деротационна остеотомия на проксималната част на бедрената кост.<sup>179,184</sup>

### **II.3. Заболявания, които водят до соха valga и неконгруентност на ТБС**

#### **II.3.1 Дисплазична и нестабилна тазобедрена става (ДНТС)**

Guillaume Dupuytren пръв описва състоянието на вродена луксация на ТБС през 1832 година.<sup>58</sup>

Съществуват две срещуположни теории относно взаимовръзката между нестабилността и ацетабуларната дисплазия. Едни автори намират, че нестабилността води до дисплазия,<sup>97,121,125,171,208</sup> а други, че дисплазията позволява нестабилност.<sup>1,127,131,150,160</sup>

ДНТС е заболяване с постепенно задълбочаваща се прогресия на анатомичните изменения в ставата, като по-голямата част от тях първоначално са обратими.

Патоанатомично се открива плитък и с неправилна ориентация ацетабулум със сплескан и задебелен ръб на задно-горната стена, уплътнен от патологично изменен ставен хрущял, наречен неолиimbus.<sup>151</sup>

Ацетабуларният лабрум често е деформиран и инвертиран, като пречи на бедрената глава да се репонира в ацетабуларната ямка. При продължително луксирани стави има интерпониум между бедрената глава и ацетабуларната ямка, който се нарича пулвинар и е изграден от вторично образувала се мастна тъкан. Пречки на наместването на бедрената глава са и удълженият и задебелен lig. capitis femoris и хипертрофиралият трансверзален лигамент на ацетабулума. Ставната капсула при изместване прилича на пясъчен часовник поради срединното ѝ стесняване, което се задълбочава от преминаващия точно над истмуса силно скъсен m. iliopsoas.<sup>158,159</sup>

Като резултат от нестабилността и дисплазията на ТБС, в проксималната бедрена кост настъпват промени, а именно антеверзията и валгуса се увеличават. Бедрената глава е приплесната и деформирана от преминаването и през твърдия неолиimbus и от неконгруентния контакт с образувалата се нова ацетабуларна ямка, наречена неокотил. Последната е разположена над и зад анатомичния ацетабулум.

Лечението на ДНТС включва възстановяване на контакта между бедрената глава и ацетабулума, което в детска възраст става сравнително трудно и е необходимо извършването на закрыта или открита (кръвна) репозиция под обща анестезия.

Harris открива, че ставната репозиция до 4-годишна възраст може да достигне до „задоволително“ развитие на ацетабулума. Той открива, че ацетабуларният растеж продължава до 8-годишна възраст.<sup>83,84,201</sup>

Според последните проучвания, касаещи ДНТС, възрастта невинаги е предопределящ фактор за изхода от оперативната интервенция. Граничните случаи на ДНТС с ацетабуларен ъгъл в границите на 25-35 градуса при по-зрели деца (по-големи от 4 г възраст) са дискутабилни за оперативна интервенция. Според повечето автори, докато трирадиерният хрущял е все още отворен и расте, има възможност за постигане на стабилна концентрична редукция.<sup>62</sup>

По-младата възраст по време на операцията не гарантира по-добър краен рентгенологичен резултат, т. е. възрастта на детето не е определяща.<sup>76</sup>

Редица проучвания описват появата на деформации на бедрената глава и шийка, които възникват в резултат от нарушения растеж на проксималната бедрена физа след проведено лечение на ДНТС.<sup>35,40,41,53,110</sup>

Появата на аваскуларна некроза (АН) на бедрената глава е сериозна последица от лечението на ДНТС и е винаги ятрогенна.<sup>54,110,186,202</sup>

През 1969г. Salter и съавт. описват два типа на аваскуларна некроза на бедрената глава. При първия тип се наблюдава временна несиметрична осификация, която се различава от истинската АН и втори тип, който включва всички стадии на АН.<sup>172</sup>

Други автори класифицират АН като частична или пълна остеонекроза, в зависимост от обхващането на бедрената глава.<sup>40,69</sup>

В своето изследване Kalamchi и MacEwen установяват, че латералната зона на проксималната бедрена физа е най-често засегната зона.<sup>110</sup>

Като резултат от този нарушен растеж, проксималната бедрена физа (ПБФ) заема хоризонтална позиция, което води до деформирането на бедрената шийка и образуването на соха valga. Ogden предлага, че това нарушение на растежа е резултат от компресионното запушване на латералните епифизарни клончета на a. circumflexa medialis в горната или задната интраепифизарна бразда от ацетабуларния лабрум.<sup>148</sup>

Това съвпада с откритията на други автори, че прекалената абдукция в ТБС е рисков фактор за нарушения в растежа при ДНТС.<sup>35,40,41,53,110</sup>

Последствията от деформацията соха valga са непредвидими, но биха могли да доведат до ацетабуларна дисплазия и ранни дегенеративни изменения.<sup>53,110,118,149</sup>

При лечението на ДНТС е важно да се подобри не само ацетабуларния покрив или проксималната бедрена кост, а взаимоотношението помежду им. Най-горният полюс на бедрената глава, който поема натоварването, трябва да бъде напълно покрит от ацетабуларния покрив. Целта на варизиращите бедрени остеотомии при соха valga е да позиционира луксираната бедрената глава под ацетабуларния покрив, а с

приложената вътрешна ротация при деротативните остеотомии се постига по-доброто ѝ покритие. С помощта на остеотомии се постига безопасно репониране на луксирана ТБС и хирургично преобразуване до нормалната анатомия, също така се преориентират и подобряват биомеханичните взаимоотношения в ставата, които отлагат или превентират по-нататъшното развитие на дегенеративни промени в нея.

Schoenecker и Strecker откриват, че скъсяването на бедрената диафиза при извършването на оперативното репониране на ТБС при ДНТС намалява риска от появата на аваскуларна некроза и повторна дислокация.<sup>177</sup>

Tönnis прави заключение, че достатъчното скъсяване и тенотомия на сухожилията на m. iliopsoas и m. rectus femoris са от огромна важност за превенцията от повишеното налягане и исхимична некроза.<sup>189</sup>

От първоначалното си описание от Vernbeck през 1949 г. варусната деротационна остеотомия (ВДО) се използва широко като коригираща операция при остатъчна сублуксация и ацетабуларна дисплазия при вродено луксация на тазобедрената става.<sup>28</sup>

### **II.3.2 Болест на Legg-Calve-Perthes**

Болестта на Лег-Калве-Пертес е остеохондрозно състояние, ангажиращо проксималната бедрена кост и водещо до редица изменения в областта. Някои автори твърдят, че костната некроза е последица от запушването на съдове, което води до загуба на височина на бедрената глава, загуба на конгруентност и латерализация на бедрената глава, както и промени в меките тъкани около ТБС, които включват преходен коксит,<sup>105,139</sup> хипертрофия на ставния хрущял<sup>104</sup> и хипертрофия на ligamentum teres.<sup>112</sup>

При БП се наблюдава преждевременно затваряне на растежната плочка и свръхрастеж на трохантерния масив, което води до соха vara. Ако централната физа е засегната, то тогава се наблюдава къса бедрена шийка, но без ангулация. Ако е

засегнатата латералната физа, то тогава бедрената глава и растежната плочка се наклоняват навън, т.е соха valga , което обаче е рядко.<sup>138</sup>

Тези мекотъкани промени и мускулен спазъм предизвикват латерализация на бедрената глава от ацетабулума.

За разлика от нормалната здрава кост, аваскуларната кост не е способна да издържи на физиологичния стрес и търпи трабекуларен колапс, което води до необратима деформация на бедрената глава.<sup>163,193</sup>

Латерализацията на бедрената глава от ацетабулума се явява като главен фактор за деформацията на главата, като колкото по- голямо е изместването, толкова по- голяма е склонността към деформация. При засягане над 20% от ширината на епифизата, бедрената глава се латерализирана извън ацетабулума, което предизвиква асферичност на бедрената глава и неконгруентност на ставата.<sup>72,106</sup>

В повечето случаи промените във формата на бедрената глава са придружени от промени и в ацетабулума.<sup>104,133</sup> Това е свързано още и с ранно затваряне на трирадиалния хрущял.<sup>104</sup>

Като основен фактор, предизвикващ промените в растежа и ремоделирането на ацетабулума , се приема позицията на бедрената глава, а не толкова нейната форма.<sup>113</sup>

Често при пациенти с БП се развива ретроверзия на ацетабулума и на целия ипсилатерален хемипелвис.<sup>66,141</sup>

С прогресиращата деформация на бедрената шийка и глава прогресивно се ограничават движения флексия и абдукция в ставата. Латералният аспект на ацетабулума и бедрената шийка са деформирани вторично от т.нар. “hinge” абдукция.<sup>138</sup>

Hinge - абдукцията е феномен на импинджмънт между протрузирания предно-латерален остеохрущялен сегмент на бедрената глава и ацетабуларният ръб,<sup>34,45,46,47,75,162,165,180</sup> което означава невъзможност за медиализиране на бедрената глава при абдукция и блокиране на тежко сплесканата глава от латералния ацетабуларен ръб.<sup>162</sup>

През 1981г. Stulberg и съавт. съобщават за мултицентрично проучване с дълготрайни резултати ( 30-60 години) при 156 пациенти, които са лекувани неоперативно (171 ТБС). Проучването следи за оставащи белези и деформации на проксималния фемур и ацетабулум, видими при костна зрялост на фасови и профилни



рентгенографии. Класификацията доказано корелира с развитието на артрозни промени в ТБС. При проследяване от 40 години ставите на пациентите от групи **I** и **II** имат добра прогноза в дългосрочен план, докато тези в групи **III**, **IV** и **V** развиват остеоартроза като възрастни съответно в 58%, 75% и 78%.<sup>98,182</sup>

Colin Moseley в една от своите статии представя болестта на Пертес като две заболявания, които са свързани: 1) биологичен Пертес и 2) механичен Пертес. (табл.2)

Биологичен Пертес	Механичен Пертес
Съдово запушване	Субхондрална фрактура
Клетъчна смърт	Омекване
Костна резорбция	Колапс
Съдово прорастване	Пресоване
Костно формиране	Загуба на сферичност
	Външно наклоняване
	Контейнеруване

Таблица 2. Подразделението на БП на биологичен и механичен

Биологичният Пертес е като първопредходно състояние на заболяването, докато механичният Пертес е продължение от омекването на бедрената епифиза, при което бедрената глава губи своята сферичност и се деформира.

Методите на лечение при болестта на Пертес се базират на принципите на контейнеруването. Контейнеруването е термин, който се използва при болестта на Пертес и за разлика от „покрытие” при ДНТС не се измерва с ъгъла на Wiberg (center-edge angle, СЕА).

Контейнеруването рефлектира на пропорцията артикулиращата повърхност на бедрената епифиза с протовоположната ацетабуларна повърхност. Повишеното контейнеруване намалява риска от загуба на сферичност на бедрената глава, в резултат от промененото натоварване, действащо върху нея.

Ролята на варизиращите и деротативни остеотомии на проксималното бедро при лечението на болестта на Пертес е огромно и се изразява в повишаването на контейнеруването на бедрената глава.<sup>145</sup>

Основната цел при лечението на болестта на Пертес е да се подобри функцията на тазобедрената става- обем на движение и да се избегнат рисковете от появата на вторични артрозни изменения в ставата.<sup>102</sup>

### **II.3.3 Паралитична дислокация на ТБС**

Характерно за децата страдащи от ДЦП са повишения тонус на флексорната и аддукторната мускулатура, които надделяват над определено по-слабите екстензорна и абдукторна мускулатура на ТБС, в резултат на което се премества центъра на ротация на ТБС - от центъра на бедрената глава върху trochanter minor. Тези променени сили изменят нормалното развитие на ацетабулума и геометрията на проксималното бедро. Бедрената глава става прогресивно непокрита отзад като ставната капсула и lig. teres се преопъват. Появява се ерозия по заднолатералната страна на ацетабулума от наложеният натиск.<sup>31,147</sup>

Мускулния дисбаланс по закона на Julius Wolff (1892) води до прогресиращи промени в анатомията на бедрената кост и ацетабулума. Деформацията на фемура се изразява в увеличаване на ШДЪ - соха valga paralytica. Освен това патологично повишен е и ъгълът на антеверзия на бедрената шийка.<sup>207</sup>

При здравите деца ацетабулумът зависи от добре центрираната и концентрична бедрена глава през първите 6 години от живота, измерено с ацетабуларен индекс (AI), който е по-малък от 30<sup>0</sup>. При ДЦП този ъгъл често е по-голям. В многоравнинната тридимензионална компютърно томографска (СТ) реконструкция е показано, че и предното и задното ацетабуларно покритие е редуцирано при деца с ЦП.<sup>18</sup>

Chung и съавт. откриват, че задният дефект е по-чест в сублуксирани ТБС, където се има предвид, че глобалните дефекти преобладават в дислоцираните ТБС.<sup>50</sup>

Тези ацетабуларни деформации се смятат като последица от ексцентричен натиск на бедрената глава върху периферния мек хрущялен зачатък на развиващия се ацетабулум. Патологичният и асиметричен мускулен тонус води до промени във

всички равнини на мобилност на ТБС. Често се откриват промени при деца с ДЦП, които се изразяват в антеверзия по-голяма от 30<sup>0</sup> и ШДЪ 140-150<sup>0</sup>.

Според редица автори само откритата репозиция с последваща остеотомия е в състояние да постигне основната цел на лечението, а именно възстановяването на ставния центраж, като коригира деформираната спастична ТБ става до степен на напреднала сублуксация и луксация при пациенти с тежки клинични прояви на спастична парализа и в по-напреднала възраст.<sup>5,44,94,96,144,167</sup>

Други автори смятат, че дори и при центрирана ТБС при деца с ЦП, рискът от ревалгизация и последваща загуба на центраж е висок.<sup>22,37</sup>

ВДО при пациенти с церебрална парализа целят възстановяване на центража на ставата, елиминиране на болката, подобряване на обслужването и евентуално походката при луксирана или сублуксирана ТБ става.<sup>27,89,144</sup>

## **II.4. Варизиращи проксимални бедрени остеотомии**

Варизиращите проксималните бедрени остеотомии (ВПБО) са едни от най-широко извършваните операции в детската ортопедия. Те имат приложение в лечението на ставни дислокации при редица заболявания като например ДЦП,<sup>23,37,42,59,168,192</sup> ДНТС,<sup>48,49,114,115,129,174</sup> БП,<sup>43,128</sup> както и при spina bifida.<sup>168,203</sup>

Целта на ВПБО при децата е да се възстанови нормалната анатомия и оптималната ставна конгруентност за предотвратяване средно- и дългосрочно увреждане на тазобедрената става.<sup>132</sup>

Прогресията и тежестта на деформитетите на ТБС са свързани с оставащия потенциал за растеж. Патобиомеханичните промени постепенно водят до ставно несъответствие, което от своя старана води до остеоартрит в ранна зряла възраст.<sup>20,70,82,183</sup>

### **II.4.1 Индикация за извършване на ВПБО**

4.1.1 При пациенти с ДНТС, които са били лекувани консервативно, но без успех е необходимо хирургично лечение, целящо да репонира ( при пълна луксация) или да подобри покритието на бедрената глава спрямо ацетабулума ( при сублуксация). Тези пациенти биват подлагани на кръвна репозиция, която включва варизираща и деротативна остеотомия с/без тазова остеотомия. Параметрите, които имат отношение за оценка на ТБС са: ШДЪ  $>140^{\circ}$  , антеверзия  $>15^{\circ}$  и ацетабуларен индекс  $>30^{\circ}$ /увеличен ъгъл на Wiberg , нарушение в линията на Shenton-Menard, изместване  $> II$  степен по класификацията на Tönnis.

4.1.2 ВПБО се индицират при пациенти с болестта на Пертес с цел- подобряване на контейнеруването на ставата, регенерация на некротичните участъци от засегнатата бедрена глава и подобрене в обема на движения в ставата.<sup>25,141,204</sup>

С варизираща ПБО се подлагат пациентите с болестта на Пертес, които са над 6-годишна възраст, със съществуващи белези на “глава в риск“, стадии 3 и 4 от класификацията на Catterall и Herring- С тип.<sup>47,91,205</sup>

4.1.3 ВПБО се индицират и при пациентите с ДЦП, при които се наблюдават частична или пълна луксация (миграционен индекс на Reimers  $> 22\%$ ), ШДЪ  $>140^{\circ}$  , антеверзия  $>15^{\circ}$  и ацетабуларен индекс  $>30^{\circ}$  , нарушение в линията на Shenton-Menard .

## **II.4.2 Видове и техники ВПБО според остеосинтезния материал**

ВПБО е най-често извършваната хирургична интервенция в условията на изразени валгитет и антеверзия на проксималния фемур и по-значителна сублуксация на тазобедрената става.<sup>89,95,111,130</sup>

Нивото на остеотомията е интертрохантерно. Постига се значителна корекция във варус до около  $115^{\circ}$  ШДЪ при деца с ДНТС и БП или дори до още по-ниски стойности -  $90-100^{\circ}$  при неходещи с ДЦП, с цел достигане на центрирана и стабилна ТБ става.<sup>60,144</sup>

Заедно с варизацията се извършва и деротация до около  $10^{\circ}$  остатъчна антеверзия, за да се предотврати луксацията.<sup>30,38</sup> (фиг.7)



Фигура 7. Собствен материал на рентгенови снимки – предоперативно и след извършена ВПБО

Техниките за извършването на тези остеотомии до голяма степен се определя и от използваните остеосинтезни материали (ОМ). Днес се е наложило като основно изискване стабилността на остеосинтеза, при която се използват доказалите своята надежност принципи на швейцарската асоциация за остеосинтеза (АО) и използваните от нея остеосинтезни средства. Българските ортопеди и травматолози тук също имат значителен принос.<sup>43</sup>

Остеосинтезата на фемура се осъществява с различни средства за вътрешна фиксация при вариращи ПБО от Киршнерови игли и серкляж, вътрекостни пирон плаки, Г-плаки с фиксиран ъгъл, външни фиксатори, кама на Холевич, през DHS и 90°-blade плаки, до най-съвременните средства като LCP-pediatric hip и др. С времето голяма част от техниките и остеосинтезни материали са отпаднали и са останали само с историческа значимост.

Техники и видове остеосинтезни материали при вариращи проксимални бедрени остеотомии:

Остеотомия по Pauwels бележи началото на ВПБО. Тя е извършена веднага след откритията му още през 1940 година, че 1) компресивните сили са величина, която стимулира образуването на костния калус, 2) дърпащите сили ограничават костното формиране и 3) режещите сили вредят и спират калусообразуването.<sup>134,135,136,155,156</sup>

При тази остеотомия от интертрохантерната област на проксималното бедро се изважда клин с медиална основа, като върхът на клина е с ъгъл, равен на големината на необходимата варизираща корекция. След това двете срезни повърхности се адаптират добре една към друга. Недостатък на тази оперативна техника е по-голямото скъсяване. Последното може да се намали, ако след остеотомията не се изважда клин, а дисталният фрагмент се медиализира и аддуцира и медиалният участък на проксималния се разполага в централната част на срезната повърхност на дисталния.

Със своята варизираща остеотомия Pauwels цели уравнивяване на силите, действащи на бедрената шийка, тоест преобразуване на дистракционни и режещи сили в компресивни такива.<sup>21,134,135,136,155,156</sup>

### **II.4.3. Остеосинтезните материали за фиксиране на двата фрагмента при ВПБО могат да бъдат групирани в 6 групи:**

#### **II.4.3.1 Остеосинтеза с Киршнерови игли**

**II.4.3.1.1. Фиксация с К-игли и серкляж** - През 1982г. Brunner и Weber използват К-игли и серкляж като остеосинтезен материал за стабилизиране при варизираща проксимална бедрена остеотомия, базирайки се на принципите на Pauwels за серкляжа. Основавайки се на тях, Brunner и Weber представят лесен, евтин и ефикасен метод за остеосинтезиране при извършването на ПВБО при деца. С помощта на К-игли и серкляжа се постига преобразуване на опъващите сили на проксималното бедро в компресивни сили, действащи на мястото на остеотомията. К-игли играят ролята на водачи и неутрализират режещите и ротационни сили.<sup>36,155</sup>

Оперативна техника представлява остеотомията на проксималното бедро в интертрохантерния регион с премахване средно на 15<sup>0</sup> медиално отворен костен клин. Минимална медиализация на бедрената диафиза е извършена преди да се постави костния клин латерално за запазване на изравнената механична ос. След извършената остеотомия, 2 Киршнерови игли (2,0-2,5мм) са прекарани през trochanter major, преминаващи през остеотомията и пенетриращи медиалния кортекс на дисталния фрагмент. Нивото на остеотомията, репозицията, както и поставянето на

киршнеровите игли се извършват под рентгенов контрол (С-рамо). Прави се напречен отвор на латералния кортекс на дисталния фрагмент и 1.0мм флексибилна стоманена тел се прокарва през него. Телта се огъва във формата на фигура 8 (осморка), като краят на телта се закотвя проксимално над Киршнеровите игли в trochanter major, след което се натяга и завързва. За да се избегне миграцията им, проксималните крайща на Киршнеровите игли се извиват нагоре и се забиват в хрущяла на trochanter major. Следоперативният период е свързан с носенето на гипсова имобилизация до настъпването на костно срастване.

Фиксацията с К-игли и телен серклаж е достъпен и ефективен метод на остеосинтеза, технически лесно осъществим, който превръща компресивните сили в режещи и така потенцира костното срастване в мястото на остеотомията. Нейната сравнителна нестабилност и липсата на възможност за точна корекция са основните ѝ недостатъци. Същите негативи касаят и остеосинтезата по Tönnis, което налага използването на допълнителна гипсова имобилизация при двата метода.<sup>188</sup>

В своето проучване Maranhо D и Ragnano R (2014) извършват ВПБО при 20 пациента с болест на Пертес, при които използват К-игли и серклаж като остеосинтезен материал. Средната възраст на пациентите била 7.4+-2.3 години и средното проследяване на пациентите било 10+-4.3 години. За да оценят ефективността на остеосинтезния материал, те следяли стойността на ШДЪ и промяната му във времето рентгенологично. Редукцията на ШДЪ при извършването на ВПБО предоперативно и веднага следоперативно била средно с 14,3<sup>0</sup>. В сравнение с веднага измерената следоперативната стойност на ШДЪ с последващите и крайните измервания ШДЪ средно се повишил с 7.0<sup>0</sup>. Авторите не съобщават за случаи на проблеми с ОМ или други усложнения по време на проследяването, само при 1 пациент се установило периимплантарна бедрена фрактура 17 години след операцията. Като заключение авторите изказват положителна оценка за ефективността на ОМ при ПВБО.<sup>137</sup>

Идеалното остеосинтезно средство трябва да бъде просто, евтино, да води до костно срастване и трябва да придава стабилност за поддържането на корекцията без външни имобилизиращи средства. Серклажа и К-игли покриват първите 3 критерия,<sup>195</sup>

но не постигат трайна механичната стабилност на проксималното бедро. Поради тази причина Engel, E. E., Volpon, J. B., & Shimano, A. C. (1997) не са убедени до каква степен гипсовата имобилизация може да задържи желаната позиция.<sup>63</sup>

**II.4.3.1.2. Остеосинтеза с 4 К-игли по Tönnis** – Тази техника за фиксация при ВПБО на двата костни фрагмента посредством 4 К-игли е извършена за пръв път от Tönnis през 1976г. След изваждането на медиален костен клин от интертрохантерната област се прокарва К-игла по хода на бедрената шийка за определяне на антеверзията. Проксималния костен фрагмент се поставя в желаната варусна позиция. С помощта на прекръстосани 4 бр. К-игли двата фрагмента се фиксират един към друг. Тази техника остава с историческа стойност, тъй като фиксацията на фрагментите и поддържането им в необходимата позиция е изключително трудно дори и с допълнителна гипсова имобилизация.<sup>188</sup>

Тивчев П. съобщава за 300 извършени интертрохантерни остеотомии при деца, при които са използвани само 4 К-игли за фиксация по метода на Tönnis, като не регистрира нито едно усложнение.<sup>17</sup>

#### **II.4.3.2. Остеосинтеза с ригидни средства- плака и винтове:**

**II.4.3.2.1. Остеосинтеза по АО с Г-плаки-** Г-плаката е въведена през 1960 год. от АО ( Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) и все още е основна хирургична процедура използвана при фрактури, ревизионна хирургия и корекционни остеотомии. Поради нейната форма с фиксиран ъгъл, успешното поставяне зависи от внимателното планиране, точното ориентиране във всички равнини и прецизната подготовка на канала за острието на плаката.

Оперативната техника е съвременен вариант на класическата техника на Müller от 1984г.<sup>146</sup>

Най-често се използва Cannulated Pediatric Osteotomy System (CAPOS). Системата включва 90<sup>0</sup> педиатрични плаки с размер 3,5 и 4,5 мм и инструментариум с водачи и длета. Към остеосинтезната система има и 115<sup>0</sup> микроплаки за деца до 2 години, 80<sup>0</sup> и 100<sup>0</sup> плаки за адолесцентна възраст.

Според Müller , при децата под 15-годишна възраст резекция на костните клинове не е необходима и въпреки че фрагментите, наклонени във формата на



отворен латерално клин, създават значителна празнина, тя сраства бързо. Заради стабилната фиксация, Müller не препоръчва постоперативна имобилизация с гипс и съобщава, че срастването обикновено става за 5 до 8 седмици.<sup>146</sup>

За пръв път в България се въвежда ОМ и техниката от Владимиров и Георгиев.<sup>7</sup>

Техника на поставяне на плаката: през най-изпъкналия страни участък на големия трохантер, наречен още *tuberculum innominatum*, в бедрената шийка се забива киршнерова игла за репер. Посоката, в която се забива, трябва да сключва с перпендикуляра спрямо бедрената диафиза ъгъл, който да е равен на големината на необходимата варизация. Трябва да бъде съобразена и големината на антеверзията на бедрената шийка, като острието на плаката се въвежда в срединната област на бедрената шийка. Длетото-водач се набива не повече от дължината на острието на плаката, която ще се постави. Задължителен е рентгенов контрол във фас и профил за положението на водача. Преди извършването на остеотомията се поставят 2 К-игли в проксималния и дисталния фрагмент, които спомагат за постигането на желаната антеверзия, която е изчислена предоперативно. Последва извършването на остеотомията, след което длетото-водач се избива и в оформеното ложе се набива острието на Г-плаката. За постигането на желаната антеверзия, проксималният фрагмент се ротира и постигнатата корекция се запазва, като плаката се фиксира към бедрената диафиза с винтове.

През 1982г. Beauchesne R, Miller F, Moseley C. публикуват своята статия, в която описват техниката на приложение на Г-плаките при ВПБО и приложението ѝ в 157 ТБС при 101 деца. Постоперативна имобилизация или ограничения на пациентите не била назначена. Като 14 усложнения се появили при 11 пациента. Употребата на преоперативни антибиотици намалила честотата на инфекциите от 12% до 0%, което било значително. Всички остеотомии били зарастнали до 16 следоперативна седмица, като нямало нестраствания и проблеми с ОМ или аваскуларна некроза. Като заключение авторите съобщават за стабилна фиксация на костните фрагменти, която дава възможността за задържане на корекцията във всички желани равнини.<sup>23</sup>

McNerney NP и съавт. в своята публикация правят изводи за известни затруднения и съществуващ травматизъм при използването на Г-плаките при деца. В

допълнение те съобщават за повишен риск от аваскуларна некроза на бедрената глава при използването на този ОМ.<sup>142</sup>

#### **II.4.3.2.2. Скобата на Altdorf за варизираща и деротативна остеотомия-**

Вариантът ѝ за ТБС е модификация на Becker-овата ъглова скоба създадена от Wagner и е в 3 размера ( 9, 10.5, и 12 мм.).<sup>196</sup>

Проксималният край на скобата е двуъгълна и образува ъгъл от  $130^{\circ}$  с останалата част от плаката. Дистално в плаката има 2 отвора за фиксиране към бедреното стъбло и един проксимален отвор за поставянето на заключващ винт в проксималния фрагмент. Alonso, Lovell и Lovejoy съобщават за добри резултати с тази скоба и съставят списък с нейните предимства: по- малко усложнения особено по отношение на страничното изпъкване, защото скобата се поставя през срезната повърхност; намален е и риска за увреждане на трохантерната физа и предотвратяване на нежелана ротация. Те установили, че повечето усложнения са при пациенти над 8-годишна възраст, затова препоръчват скобата за деца под тази възраст.<sup>19</sup>

#### **II.4.3.2.3 Пирон плаката на Richard**

Пирон плаката на Richard е модифицирано остеосинтезно средство на принципа на ригидната Г-плака. Разликата е, че при пирон плаката на Richard проксималната част представлява винт и цев.

Оперативна техника : Използва се стандартен задно-латерален достъп до фемура. Иглата-водач се прекарва по оста на бедрената шийка под рентгенов контрол. Тази игла се използва за маркиране на оста на бедрената шийка и се използва като проксимален ориентир за оценяване на наличния градус на антеверзия.

След остеотомията, за да се получи желаното наклоняване, е необходимо да се прекара цевта и винта през остеотомираната повърхност.

Остеотомията се извършва преди поставянето на иглата-водач. След постигне на точната позиция на иглата-водач, се римерира по нея и последва поставянето на заключващия винт. Избира се подходящата плака, която да дава желания шийно-диафизарен ъгъл (ШДЪ). С редуциращата остеотомия се постига и медиализация на бедреното стъбло, което облекчава аддукторната мускулатура. Плаката се фиксира към бедрената диафиза с винтове.<sup>198</sup>

James A. Webb и съавт. проследяват клиничните и радиологични резултати след извършването на ВПБО при деца, използвайки винта на Richards за проксимално бедро. В своето проследяване авторите включват 72 пациента, при които са извършени 81 ВПБО с винта на Richards. Пациентите били разделени на 3 групи съответно по заболявания: БП, ДНТС и ДЦП. Средното клинично и рентгенологично проследяване било 69 месеца, като минималното било 32 месеца. Като средно ШДЪ намалял с 34<sup>0</sup> следоперативно, а процента на миграция на бедрото се понижил с 43%. Авторите не съобщават за следоперативни усложнения, освен в 1 пациент, при който се установило ротиране на проксималния фрагмент и разхлабването му, което довело до повторното му опериране. Като заключение съобщават, че винта на Richards е лесен за поставяне, сравнително атравматичен и остеосинтезно средство, който не изисква поставянето на поясно-крачолна гипсова имобилизация. За предотвратяване на разхлабването и ротацията на проксималния фрагмент, авторите съветват за използването на допълнителен антиротационен винт.<sup>101</sup>

В сравнение с Г-плаките, пирон-плаките (винта на Richard за ТБС) са по-малко травматични ОМ и са по-познати на повечето ортопеди поради приликите с DHS техниката, която се използват при пертхроантерни фрактури при възрастните пациенти. Недостатъците на тези ОМ са загуба на стабилност, риск за загуба на позиция и повишена честота за използването на поясно-крачолен гипс следоперативно. Чрез проста модификация на техниката, а именно поставянето на 1 кос винт по хода на шийката през горния страничен отвор на плаката води до повишена стабилност на фиксацията и до ограничение в използването на поясно-крачолен гипс следоперативно.<sup>206</sup>

#### **II.4.3.3. Варизираща остеотомия с предно разположена заключваща плака**

Предно разположение на плаката по проксималния фрагмент се определя от костния жлеб. Ъгълът на варус корекция отговаря на позицията на плаката и бедрената шийка. Проксималните 2 дупки се правят в жлеба. Първият бикортикален винт се поставя хлабав, за да може да се манипулира плаката. Пътят на втория винт се подготвя с борер. Плаката временно се завърта нагоре, след което интертхроантерната остеотомия лесно се извършва. Връща се плаката, след което се поставя вторият винт. Варус корекцията е автоматична или се постига след резекция на костен клин след

придърпването на плаката към предната повърхност на диафизата на бедрената кост. Репозицията се стабилизира с поставянето на дисталните винтове.<sup>132</sup>

#### **II.4.3.4. Интрамедуларни остеосинтеза при ВПБО:**

##### **II.4.3.4.1. Камичка на Холевич**

В средата на XX век проф. Янаки Холевич въвежда и използва „камичката“ като остеосинтезно средство за задържане на варизиращи и деротативни остеотомии при деца с вродена луксация на ТБС. Камичката представлява двустранно заострено остеосинтезно средство с отвор в проксималния ѝ край, изработена в 7 размера с разлики в широчината 1мм и на дължината-5мм. Точността на посоката, в която се забива камичката, е важен момент от операцията. Тя трябва да бъде под наклон спрямо диафизата на бедрената кост, съответстващ на необходимата варизация, като предварително ТБС се завърта в максимална вътрешна ротация и след това се връща 20<sup>0</sup> във външна ротация (колкото е необходима антеверзия) плоскостта ѝ да бъде разположена точно в сагиталната равнина, т.е едното ѝ острие да бъде насочено вентрално, а второто- дорзално. Върхът се забива непосредствено над инсерцията на *M. vastus lateralis*. Върхът не трябва да достига мястото, където ще се извърши остеотомията. След това се прониква до метафизата на бедрената кост по задния край на *M. vastus lateralis*. Отбелязва се нивото на остеотомията и се извършва. Бедрото се аддуцира дотолкова, че костномозъчният канал на бедрената кост да застане точно по хода на камичката. В това положение камичката се дозабива в дисталният сегмент, като през цялото време се задържа с клещи в предно-задно положение, а асистентът поддържа подбедрицата в хоризонтално положение. Прави се контролна рентгенография. Поставя се поясно-крачолен гипс за 45 дни.<sup>10</sup>

##### **II.4.3.4.2. Остеосинтеза по Холевич- Владимир**

През 80 години на XX век проф. Я. Холевич и проф. Б. Владимир въвеждат ново остеосинтезно средство и техника за постигането на ВПБО при по-големи деца.

Оперативна техника с камата на Холевич-Владимиров- в проксималната част на трохантерния масив под наклон се забива специална кама. Нейната ос сключва с надлъжната ос ъгъл, равен на големината на необходимата варизация. За целта се

използва специален насочвач. След като камата се заби на 3-4 см., се прави напречна интертрохантерна остеотомия. Тогава дисталния фрагмент се аддуцира и медиализира, а проксималният се варизира, докато осите на камата и бедрената диафиза се алинират. Камата се донабива в медуларния канал, докато дисталният край на нареза на дръжката ѝ потъне в спонгиозата на големия трохантер. През отвора на насочвача се борира диафизата и през направения отвор се вкарва специален щифт, който минава през двата кортикални слоя и отвора на камата. По същество този метод на фиксация заимства и използва предимствата на камата на Холевич и интрамедуларната остеосинтеза по Küntscher.<sup>11,123</sup>

Камичката на Холевич е остеосинтезно средство, което до преди около 15 години бе често използвано за фиксация на костните фрагменти след варизираща и деротативна ПБО. При нея лекотата на изпълнение на хирургичната техника, стръмната „обучителна крива“ и финансовата достъпност на импланта са твърде изкушаващи хирурга. Нейните големи недостатъци като нараняване апофизата на големия трохантер, неточността на корекцията, липсата на ротаторна стабилност, необходимостта от гипсова имобилизация, както и липсата на сертифицираност за използването ѝ, бавно, но решително я отстраниха от ортопедичната практика. Дори усъвършенстването на идеята под формата на остеосинтезата по Холевич-Владимиров не успява да спре този процес, допълнително потенциран от хронологичното съвпадение с въвеждането на новите остеосинтезни средства от АО групата. През 1972г. на първият национален конгрес по ортопедия във Варна, авторски колектив - Иванов, Холевич, Петров, Владимирова представят резултат от оперирани 207 ТБС и намират стойности на ревалгизация при кама на Холевич-  $27,6^{\circ}$ , а при други методи за остеосинтеза, които не засягат апофизата на трохантера, стойността на ревалгизация е  $17,7^{\circ}$ , или една разлика от  $9,9^{\circ}$ . В своята докторска работа Илиев, на базата на 1113 оперирани стави, дава стойност на ревалгизация с кама на Холевич-  $14,35^{\circ}$ , а за другите остеосинтезни средства -  $9,5^{\circ}$ , или разлика от  $4,8^{\circ}$ .<sup>14</sup>

#### **II.4.3.5. Външен фиксатор**

За постигането и поддържането на варусна корекция при проксимални бедрени остеотомии, освен използването на вътрешни остеосинтезни средства, се използва и външни фиксатори. Този начин е предимно използван при пациенти с невроортопедични заболявания като напр. ДЦП, и миеломенингоцеле, при които костите са по-малки и по-меки. За целта се използват пирони на Schanz, които се поставят перкутанно през медиалния и латералния кортекс на костта. Проксималните пирони се позиционират на 1 см. дистално и успоредно от проксималната растежната зона. Дисталните пирони се поставят на ниво под trochanter minor и в посока перпендикулярно на бедрената диафиза. Интертрохантерната остеотомия се извършва през малък достъп. Ротацията се коригира първа. Малко медиално изместване на дисталния фрагмент позволява бедрената шийка да се наклони във варус. При по-големите деца се налага клиновидна резекция. Тези пирони се заключват за външния фиксатор, който поддържа постигнатата корекция.<sup>81</sup>

Във връзка с използването на външни фиксатори при варизиращите ПБО, Handelsman и съавт. съобщават за проучване, в което при 28 деца с невроортопедични заболявания (20-ДЦП, 6-spina bifida, 1-неонатален менингит и 1- сакрална агенезия) са извършени варизиращи ПБО (36 ТБС) с външен фиксатор. Авторите съобщават за премахването на външните фиксатори средно на 10-та следоперативна седмица след рентгеново потвърждаване на костно срастване на мястото на остеотомията (4-17 седмици), като не съобщават за налични данни за настъпила аваскуларна некроза на бедрената епифиза след средно проследяване 6г.6м. (3-15г.). Съобщава се за 3 усложнения по време на използването на външен фиксатор : инфекция в областта на 1 от пиновете (1 случай); кожно нараняване (1 случай) и костно несрастване (1 случай).<sup>81</sup>

Толерантността на пациентите към използването на външни фиксатори при ВПБО се потвърждава и от редица автори, които ги използват при пациенти с болест на Пертес и епифизиолиза на бедрената глава.<sup>56,100</sup>

Проблемът с използването на външни фиксатори при ВПБО е свързан с инфекцията около винтовете или К-игли , които се появяват следоперативно. Grill съобщава за честота на инфекция около винтовете или К-игли от 70% (20 Orthofix + 7 Pizarov), като предполага, че високата честота на инфектиране се дължи на

продължителния период на лечение и напрежението на винтовете спрямо костта и меките тъкани.<sup>73,100</sup>

#### **II.4.3.6. Техники и остеосинтезни средства с възможност за насочена интраоперативна варусна корекция:**

##### **II.4.3.6.1. Апаратът на Иван Илиев**

По метод на Ripstein се определят стойностите на антеверзия и варуса на бедрената шийка предоперативно на нативни рентгенографии. След уточняване на необходимата корекция, с латерален достъп до ТБС се открива бедрената кост. Върху нея се поставя специален апарат на Илиев, като проксималната част се фиксира за трохантерния масив, а дисталната се фиксира за бедреното стебло. Двете рамена на апаратът се свързват едно с друго и се извършва интертрохантерна остеотомия. Чрез съответно ротиране на двете рамена на апарата едно спрямо друго антеверзията и варуса се коригират до предварително определени стойности. Поставят се успоредно две киршнерови игли, проникващи през единия кортикален слой на всеки от фрагментите, като маркер за ротация. Остеосинтезата може да бъде извършена с камичка на Холевич, позволяваща стабилно фиксиране на двата фрагмента в желаната позиция. Изостреният пирон се забива във върха на трохантерния масив и се донабива в костния канал на бедрената диафиза след остеотомията. Изострените повърхности на камичката се фиксират в кортикалните стени на костта. След което се премахва коригиращият апарат на Илиев. Поставя се гипсова превръзка за 45 дни.<sup>12</sup>

##### **II.4.3.6.2. Остеотомия и фиксация с LCP Ped. Hip Plate**

През 2007 година се въведе нова система- LCP Pediatric Hip Plate - за стабилна фиксация при варизиращи, валгизиращи и деротативни остеотомии и фрактури на проксимален фемур. Системата е проектирана при спазване на основните принципи на АО ASIF: а) оптимална адаптация към анатомията на костта при децата и подрастващите; б) стабилна фиксация, намаляваща риска от загуба на корекция интра- и постоперативно; в) щадене на костното кръвоснабдяване чрез лимитиран контакт

между плаката и костта и г) ранно раздвижване. Системата LCP Pediatric Hip Plate се състои плака е с три проксимални и три дистални отвора (при 2,7 мм плаки отворите са по два). С два заключващи с в плаката винта към бедрената шийка и един, също заключващ се калкареарен винт, се фиксира проксималния фрагмент. Чрез три дистални винта плаката се фиксира към диафизата. Конструкцията позволява дисталните винтове да бъдат заключващи се или стандартни кортикални за компресия. Според големината на фрагментите, теглото на детето и възрастта се използват плаки с широчина на отворите 2,7; 3,5; 5,0 мм, с три различни дебелини. Плаките са универсални за ляв и десен проксимален фемур. При имплантиране на плаката могат да се използват две различни оперативни техники - с фиксиран и с калкулиран шийно-диафизарен ъгъл.<sup>4,8,57</sup>

## **II.5. Обобщение на данните от литературата**

5.1 Соха valga е състояние , което се наблюдава като последствие или усложнение от вродена луксация на ТБС, спастична луксация при церебрална парализа, както също и при болестта на Пертес.<sup>52,64,78,79,130,144,181</sup>

5.2 ВПБО е методът на избор за корекция на патологичен валгус на проксималното бедро и за контейнеруване на ТБС.<sup>89,95,111,130</sup>

5.3 Описани са голям брой техники за фиксация при ВПБО, но литературните данни от последните години показват, че по-голяма част от тях са останали с историческа стойност.<sup>170, 173, 175</sup>

5.4 Идеалното ОМ при ВПБО трябва да спазва всички принципи на Мюлер.<sup>103,117,146, 170,173</sup>

5.5. В последното десетилетие АО плаките и ЗКП се доказали като предпочитан ОМ при ВПБО поради по-стабилната фиксация и по-малкия брой на усложнения интра- и следоперативно.<sup>23,26,197</sup>





### **III. Цел и задачи**

ЦЕЛ на настоящето изследване е анализ и проследяване на резултатите след извършена варизираща и деротативна остеотомия на проксимална бедрена кост с LCP педиатрична плака като избор на терапевтичен подход и остеосинтезно средство при пациенти до 18-годишна възраст с патологична бедрена валгусна деформация и неконтейнерувана тазобедрена става.

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

1. Събиране и проследяване на резултатите от лечението при пациенти с патологичен валгус и неконтейнерувана ТБС с варизираща и деротативна остеотомия на проксимално бедро с LCP педиатрична плака.
2. Прегрупиране и систематизиране на пациентите по заболявания, изискващи извършването на ВПБО.
3. Изчисляване и оценяване на постигната корекция на ШДЪ предоперативно и интраоперативно, както и кратко- и дългосрочно проследяване.
4. Сравняване на крайните следоперативни резултати с Мюлеровите принципи на АО.
5. Анализ на усложненията, ревалгизацията и редислокацията на тазобедрената става, и поведение за тяхното предотвратяване.
6. Изготвяне на методика за точно предоперативно планиране с оглед постигане на добри и дълготрайни резултати от хирургичното лечение.

## IV. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

### IV. 1. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ

Проучването представя 277 случая на ТБС с патологичен валгус и неконтейнерувани ТБС при 223 деца, оперирани в клиниката по Детска Ортопедия към УСБАЛО-Проф. Б. Бойчев, гр. София за периода 2008-2020 г. Проследяването на всички случаи обхваща периода от индициране на операцията до последния следоперативен преглед, като всеки пациент преминава през клинична и рентгенологична оценка. На всички 277 ТБС е извършена варизирища и деротативна проксимална бедрена остеотомия с помощта на заключващо-компресивна педиатрична плака за тазобедрена става- LCP-pediatric hip.

Средната интраоперативна възраст на всички пациенти е  $7.06 \pm 4.28$  г. (табл.3)  
Възраст (год.)

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	102	8.67	3.91	8.00	2.00	18.00
DDH	94	5.36	5.28	3.50	1.00	32.00
PERTHES	81	7.00	2.16	7.00	2.00	14.00
Общо	277	7.06	4.28	6.00	1.00	32.00

Таблица 3. Средна интраоперативна възраст на пациентите

Средният срок на проследяване при всички пациенти е  $29.98 \pm 23.17$  месеца.  
(табл.4)

N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
277	29.98	23.17	22.00	6.00	122.00

Таблица 4. Среден срок на следоперативно проследяване

Преразпределение на децата по пол е 123 момичета към 100 момчета. (табл.5)

	Пол	
	n	%
момиче	123	55.16
момче	100	44.84
общо	223	100.00

Таблица 5. Разпределяне по пол.

Всички 223 деца са групирани в **3 групи** според основното заболяване:

**I.** Първата група включва пациентите с **паралитична луксация при детска церебрална парализа**- 102 деца ( 52 момичета: 50 момчета).

**II.** Втората група включва пациентите с клинична диагноза DDH или **вродена луксация на ТБС**- 94 деца ( 84 момичета: 10 момчета).

**III.** Третата група включва пациентите с **Болест на Пертес**- 81 деца ( 20 момичета: 61 момчета). (табл.6)

Диагноза	Пол	n	%
CP	момиче	52	50.98
	момче	50	49.02
	общо	102	100.00
DDH	момиче	84	89.36
	момче	10	10.64
	общо	94	100.00
PERTHES	момиче	20	24.69
	момче	61	75.31
	общо	81	100.00

Таблица 6. Полово разпределение по диагноза.

**В първа група** съотношението спрямо оперирана ТБ става- 51 лява ТБС : 51 дясна ТБС или в процентно отношение 50% : 50%. Средната интраоперативна възраст на пациентите от първа група е  $8.67 \pm 3.91$  години. (табл.7)

<i>Диагноза</i>	<i>Крак</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
CP	L	51	50.00
	R	51	50.00

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	102	8.67	3.91	8.00	2.00	18.00

Таблица 7. Група ДЦП- разпределение по опериран крак и средна възраст на децата

**Във втора група** съотношението между лява и дясна ТБС е 61.70% : 38.30%. При средната интраоперативна възраст на пациентите е  $5.36 \pm 5.28$  години. (табл.8)

<i>Диагноза</i>	<i>Крак</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
DDH	L	58	61.70
	R	36	38.30

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
DDH	94	5.36	5.28	3.50	1.00	32.00

Таблица 8. Група ДНТС- разпределение по опериран крак и средна възраст на децата

**В третата група** при средна интраоперативна възраст на пациентите е  $7.00 \pm 2.16$  години. Съотношението между лява и дясна ТБС е 55.56% : 44.44%. (табл.9)

<i>Диагноза</i>	<i>Крак</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
PERTHES	L	45	55.56
	R	36	44.44

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
PERTHES	81	7.00	2.16	7.00	2.00	14.00

Таблица 9. Група БП- разпределение по опериран крак и средна възраст на децата

## **IV. 2. МЕТОДИКА НА РЕНТГЕНОГРАФСКОТО ИЗСЛЕДВАНЕ И ИЗМЕРВАНИЯ НА РЕНТГЕНОГРАФСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

При всички 277 случаи са изследвани рентгенографски в предно-задна (AP) проекция двете тазобедрените стави в неутрална позиция на пациента по гръб с бедра, максимално ориентирани към неутрално положение и патели, насочени строго в сагиталната равнина. Рентгенов лъч - тубусът е перпендикулярен, отпред-назад, с центраж - средата на симфизата на разстояние 80 см. Тазът лежи успоредно на касетата. Както и същата проекция, но при ТБ стави в абдукция и вътрешна ротация. (фиг.8)



Фигура 8. Собствен материал- фасова рентгенова проекция на двете ТБС.

За определяне на рентгенографската оценка на ТБС се извършват рентгенографии в AP проекция и в абдукция с вътрешна ротация- предоперативно, интраоперативно и следоперативно. На тези рентгенографии се измерват шийно-диафизарния ъгъл и антеверзията на проксималното бедро.

**Шийно-диафизарният ъгъл (ШДЪ)** определяме като измерим тъпия ъгъл, получен при пресичането на линиите, изобразяващи осите на бедрените шийка и диафиза. Той се влияе силно от бедрените ротация и антеверзия, затова измерването му при патологично повишена феморална антеверзия, извършваме на фасова графия при вътрешна ротация в ТБ стави.

**Антеверзионен ъгъл (АЪ)** е ъгълът, който се измерва между оста на бедрената шийка и оста на бедрените кондили. Измерването се прави в абдукция и вътрешна ротация.

Средната стойност на предоперативно измерения ШДЪ при **всички пациенти е 143.49±10.31.**

В **първата група** средната стойност на предоперативния ШДЪ е **149.75±9.37**, **във втората е 144.02± 9.17** и в **третата група- 134.99± 5.90.** (табл.10)

#### Neck-shaft angle (ШДЪ)

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	102	149.75	9.37	148.50	127.00	174.00
DDH	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	94	144.02	9.17	143.00	126.00	170.00
PERTHES	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	81	134.99	5.90	135.00	112.00	146.00
Общо	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	277	143.49	10.31	142.00	112.00	174.00

Таблица 10. Средна стойност на ШДЪ при всички пациенти.

Средната стойност на антеверзионния ъгъл предоперативно при всички случаи е **19.27±8.63**. В първата група той е **21.96±7.52**, във втората е **19.32±6.41** и в третата - **16.54±9.26**. (табл.11)

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	Anteversio предоперативно	102	21.96	7.52	8.95	0.00	24.10
DDH	Anteversio предоперативно	94	19.32	6.41	15.00	0.00	24.60
PERTHES	Anteversio предоперативно	81	16.54	9.26	19.80	6.00	32.90
Общо	Anteversio предоперативно	277	19.27	8.63	14.10	0.00	32.90

Таблица 11. Средна стойност на антеверзионния ъгъл при всички пациенти.

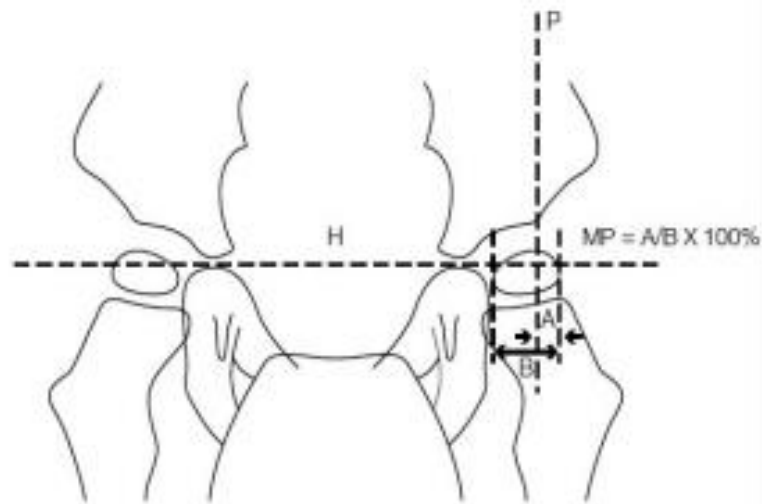
#### IV. 2.1. Използвани класификации при индикации за оперативно лечение- ВДО и за отчитане на резултатите

##### IV.2.1.1. . Оценка на пациентите с паралитична дислокация на ТБ става

При пациентите от **първа група** се измерва **миграционен индекс на Reimers - МИ(a/b.100)**, **ревалгизация** и **ревалгизационен индекс- РИ**.

МИ измерваме на фасова рентгенография на двете ТБ стави в неутрална позиция, след като се начертава хоризонталната линия свързваща двата триадиатни (Y-видни) хрущяли - линия на Хилгенрайнер (Н-линия) и вертикална линия, перпендикулярна на първата, допирателна до латералния край на костния ацетабулум - линия на Перкинс (Р-линия) (Фиг. 9):





Фигура 9. **Миграционен индекс на Reimers:** а-непокритата част, латерално от линията на Perkins, b-цялата ширина на осифициралата епифиза.

МИ се изчислява като се раздели ширината на осифициралата бедрена глава латерално от линията на Perkins на ширината на цялата осифициралата бедрена глава и се умножи по 100:

$$\text{МИ}\% = a/b \cdot 100$$

Миграционния индекс на Reimers е рентгенографска мярка за това каква процентна част от осифициралата бедрена глава не е покрита от осифицирания ацетабуларен покрив.

Стабилност на МИ. При деца с ЦП болшинството от ТБ стави са нормални при раждане.<sup>32,126</sup>

При липса на лечение МИ нараства прогресивно от ранна възраст със средно темпо от 5,5% годишно.<sup>55</sup>

За стабилност на МИ се говори, когато прогресията му е не по-голяма от 10% годишно за последните 2-3 години.<sup>74</sup>

МИ е нестабилен, когато прогресията му е по-голяма от 10% за последните 12 месеца.<sup>71</sup>

Средната предоперативна стойност на миграционния индекс на Reimers е **54.46±28.70.** (табл.12)

Диагноза		N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	Reimers migration index предоперативно	102	54.46	28.70	50.00	10.00	100.00

Таблица 12. Средна предоперативна стойност на миграционен индекс на Reimers.

#### IV.2.1.2. РЕВАЛГИЗАЦИЯ И РЕВАЛГИЗАЦИОНЕН ИНДЕКС

Степента на ревалгизация ( $X^\circ$ ) на проксималния фемур след извършена ВДО се определя от разликата между ШДЪ, измерен на фасовата рентгенография от последното проследяване (z) и ШДЪ на интраоперативната рентгенография (i):

$$X^\circ = z - i$$

След събирането и анализирането на данните, за нуждите на проучването е използван т.н. Ревалгизационен Индекс (РИ). Той е съотношение между степента на ревалгизация ( $X^\circ$ ) и средния брой месеци на проследяване (Y):

$$РИ = X/Y$$

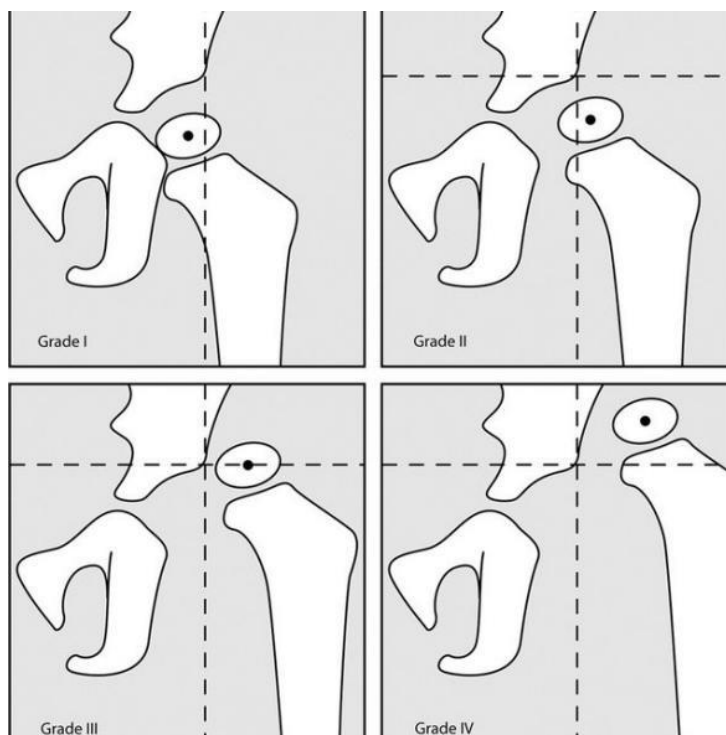
Индексът показва колко градуса средно на месец ревалгизира проксималния фемур в съответната група.<sup>4</sup>

#### IV.2.2. Оценка на пациентите с вродена луксация на ТБ става

При пациентите от **втора група** се използват класификациите на Tönnis за предоперативна оценка тежестта на луксацията и класификацията на Kalamchi McEwen за за ятрогенни усложнения с АВН .

Класификацията на Tönnis е метод за определяне на тежестта на луксацията на бедрената глава спрямо ацетабулума, използвайки позицията на осификационното ядро спрямо линията на Perkins и линията на Hilgenreiner.<sup>188</sup>

Степените са четири и показват тежестта на бедрената луксация. (фиг. 10)



Фигура.10 Класификацията на Tönnis

#### IV.2.2.1. Класификация на Tönnis

Пациентите от **втора група** са разпределени в **класификацията на Tönnis** според степента им на луксация, както следва: **56 са от 2-ра степен (59,57%), 22 от 3-та степен (23.41%) и 16 от 4-та степен (17.02%).** (Табл.13)

	Tönnis			Total
	2	3	4	
DDH	56	22	16	94
%	59.57	23.41	17.02	100

Таблица 13. Разпределение на пациентите от група ДНТС по класификацията на Tönnis

#### IV.2.2.2. Класификация на Kalamchi и MacEwen

През 1980г. **Kalamchi и MacEwen** създават 4-груповата класификация. Тази класификация използваме предоперативно за оценка след вече проведено консервативно лечение и следоперативно на последна консултация след направена ВДО.

**I група-** промените засягат осификационното ядро, но не водят до изменения на бедрената глава.

**II група-** засегната е латералната физа, което води до соха valga.

**III група-** засегната е централната физа, което води до соха breva.

**IV група-** цялостно засягане на главата и физата, което води до деформации в бедрената шийка и глава.

Предоперативното разпределение на пациентите от втора група според класификацията на Kalamchi и MacEwen е както следва: I група- 33 (35.11%), II група- 44 (46.81%), III група- 16 (17.02%), IV група- 1 (1.06%). (табл.14)

KM_pre	diag	COUNT	PERCENT
I	DDH	33	35.11
II	DDH	44	46.81
III	DDH	16	17.02
IV	DDH	1	1.06

Таблица 14. Разпределение на пациентите от група ДНТС по класификацията на Kalamchi и MacEwen

**IV.2.3** Пациентите от **третата група- БП** биват групирани по класификацията на **Herring** за предоперативна оценка и класификацията на **Stulberg** за късни следоперативни резултати.

**IV.2.3.1. Класификацията на Herring** се основава на настъпилите рентгенографски промени в латералната колона, когато заболяването навлезе във фрагментационната си фаза.<sup>92</sup> В случаите в група А, промените в латералната колона са минимални и няма загуба на височина. В група В се наблюдават промени в костната плътност на латералния участък, като има загуба на височина, но не по-голяма от 50% от първоначалната. Често тази изява на тази група е колапс на централния фрагмент под нивото на латералния. В граничната В/С група, латералната колона се вижда като тясна ивица от осификация (широка 2-3мм), но е запазила повече или точно 50% от височината си. В група С промените в костната структура на латералната колона се проявяват рано, като разграничаването на латералния от централния фрагмент е минимално и латералната колона колабира под половината си височина.

Доказана в редица проучвания е силната корелация между класификацията на Herring и последващия изход от заболяването: ставите от група А се възстановяват най-добре, тези от група В- средно добре и група С са с най-лош изход.<sup>77,92,90</sup>

Пациентите от третата група се разпределят в три възрастови групи, както е показано в табл.15 : **I. под 6-годишна възраст, II. 6-9 години и III. над 9-годишна възраст.**

### Класификация на Herring предоперативно

	А	В	В/С	С
<b>Под 6 г.</b>				
♂		5	10	2
♀		2		2
<b>6-9 г.</b>				
♂	1	22	13	2
♀		10	3	1
<b>Над 9 г.</b>				
♂		2	2	1
♀			1	1

Таблица 15. Разпределение на пациентите от група БП по класификацията на Herring

**IV.2.3.2. Класификацията на Stulberg** използваме за оценка на случаите с АН при крайните резултати от проведеното лечение след ВДО.

В класификацията на Stulberg ТБ стави са разделени в 5 групи :

**I група** – Сферична конгруентна става

**II група** - Сферична конгруентна става със загуба на височина на бедрената глава до 2мм.

**III група** - Асферична конгруентна става със загуба на височина на бедрената глава над 2 мм.

**IV група** - Асферична конгруентна става. Колапс на бедрената глава с повече от 1 см в областта на носещата повърхност

**V група** - Асферична неконгруентна става. Пълен колапс на бедрената глава.<sup>90,182</sup>

Базирайки се на тези резултати Stulberg и съавт. обединяват тези групи в 3 общи:

Група I и II- сферична и конгруентна ТБ става

Група III и IV- асферична и конгруентна ТБ става

Група V- асферична и неконгруентна ТБ става.<sup>182</sup>

### **IV.3. Варизираща и деротативна интертрохантерна бедрена остеотомия с педиатрична заключваща компресивна плака 2.7mm/3.5mm/5.0mm- Pediatric locking compression Hip Plate 100° и 110°.**

#### **IV.3.1. Характеристики на LCP педиатричната плака**

LCP педиатричните плаки са част от иновативна концепция състояща се от заключващо компресивни педиатрични плаки за проксимално бедро 2.7мм; 3.5мм и 5.0мм.

Те имат следните главни характеристики осигуряващи отличната фиксация в костта:

-ЗКП при деца за проксимално бедро 3.5мм и 5.0мм -те имат в проксималната част 3 шийни винта и комбинирани отвора за заключване или кортикални винтове в дисталната част.

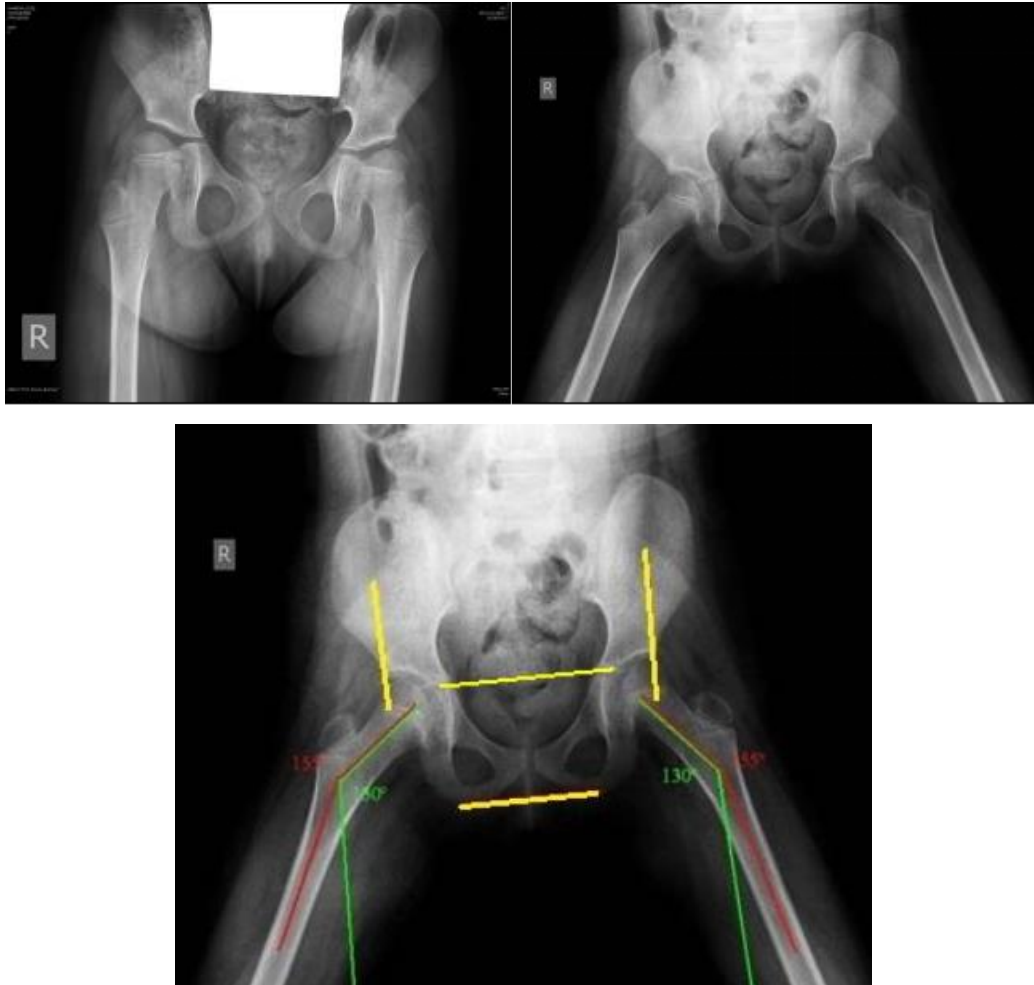
-ЗКП при деца за проксимално бедро 2,7 имат 2 винта за шийката в проксималната част и комбинирани отвора за заключване или кортикални винта в дисталната част.

### **IV.3.2. Предоперативно планиране на ВПБО**

То се извършва върху образа от AP-проекция на ТБ стави в позицията абдукция и вътрешна ротация. На така направената графия първо определяме предоперативния шийно-диафизарен ъгъл ( $\alpha^\circ$ ). След това измерваме тъпия ъгъл, който се сключва при пресичането на линията изобразяваща оста на бедрената шийка и втора линия, която е перпендикулярна на линията на Хилгенрайнер. Тази втората линия изобразява оста на бедрената диафиза следоперативно при неутрална позиция на ставата, но с вече коригиран и подобрен центраж. Следователно, полученият от сключването на двете линии ъгъл, е новият ШДЪ ( $\beta^\circ$ ), който би се получил следоперативно при неутрална позиция на ставата с коригиран центраж. Разликата от двата измерени ШДЪ е всъщност **ЪГЪЛЪТ НА КОРЕКЦИЯ** ( $\gamma^\circ$ ), който бихме искали да постигнем с ВДО:

$$\alpha - \beta = \gamma^\circ$$

Така калкулираният ъгъл на корекция се прибавя към ъгъла на плаката, която ще използваме при ВДО –  $100^\circ$  или  $110^\circ$  и новополучената стойност градуси се вражда в аймъна (насочвача) от хирургичния инструментариум (фиг. 11).



Фигура 11. Предоперативно планиране на ВПБО.

Например: Ако предоперативният ШДЪ е  $155^\circ$ , а при така постигнатия центраж следоперативния ШДЪ е  $130^\circ$ , то ъгълът на корекция е  $155^\circ - 130^\circ = 25^\circ$ . При положение, че се работи с  $100^\circ$  LCP-pediatric hip, то аймънът ще бъде позициониран на  $25^\circ + 100^\circ = 125^\circ$ .

Предварително заложената позиция на аймън- водача залага посоката на винтовете по бедрената шийка. За определяне на бедрената антеверзия се поставя К-игла водач по предния кортекс на бедрената шийка. Позицията на иглата се контролира в латерална рентгенова проекция при абдуциран и външно ротиран крайник. За прецизно интраоперативно изпълнение на техниката, водачът трябва да се постави плътно по проксималния латерален бедрен кортекс. Колкото повече винтовете са в посока валгус, толкова по-голяма варизация ще се получи след дефинитивното



фиксиране на фрагментите, и обратно- колкото повече винтовете се поставят в посока варус, толкова ефекта на варизация е по-слаб. Следователно ако искаме да увеличим допълнително корекцията от ВДО при преценка, че е необходима повече варизация за по-добър центраж, то можем пред- или дори интраоперативно да увеличим ъгъла на корекция, или да използваме плака с по-ниски градуси. По обратния начин можем да намалим корекцията при необходимост.

Предоперативното планиране включва и избора на дебелина на LCP-pediatric hip. Ако детето е под 35 килограма и/или 8 годишна възраст използваме плаки с дебелина 3,5 мм. Ако то е над тези параметри дебелината на плаката е 5 мм.

Поради съпътстваща деформация и на ацетабулума, в 3 случая е било необходимо точно определяне на морфологията на ТБ става. При тях в процеса на предоперативното планиране сме използвали и компютърно-аксиална томография (КТ) с или без 3-D реконструкция за точна локализация на ацетабуларния дефицит.

#### **IV.3.3. Положение на болния**

Пациентът лежи строго странично върху здравата страна, тазът е фиксиран отпред и отзад в това положение, а с трети държач е фиксиран гърба на болния. Прави се предоперативна подготовка на крайника по начин, осигуряващ свободен достъп по цялата обиколка на горно-средната трета на бедрото, както и мобилност на крайника в тазобедрената и колянна стави. Тази позиция позволява извършването както на фасова така и на профилна проекция на оперираната ТБ става без преместване на С-рамото на рентгеноскопичния апарат, а само чрез флексия от 90°, абдукция 45° и вътрешна ротация.

Под рентгеноскопичен контрол на фасова проекция, чрез абдукция и вътрешна ротация в ставата отново се верифицира възможността за постигане на центраж и прогнозиране на непосредствения следоперативен резултат от ВДО.

#### IV.3.4. Оперативна техника

Оперативният достъп е страничен до проксимална трета на бедрото. Кожният разрез е прав надлъжен, започващ на 1-2 см проксимално от върха на trochanter major и продължава върху него около 6 до 8 см дистално по оста на костта. Прерязва се надлъжно fascia lata по хода на оперативния разрез. Достига се до m. vastus lateralis и дисталната инсерция на m. gluteus maximus. За визуализация на задния ръб на m. vastus lateralis бедрото се ротира навътре. Началната му част се дезинсерира Г-образно, като хоризонталното рамо прерязва проксимално инсерцията напречно на хода на влакната, а надлъжното продължава в дистална посока по задния му ръб. При прерязването на мускула обикновено се наранява клон на a. circumflexa femoris lateralis, който се коагулира. При разширяването на достъпа дистално се внимава за най-проксималната перфорантна артерия, която идвайки отзад пробива septum intermusculare femoris laterale и навлиза в m. vastus lateralis. При попадане на нея тя се лигира. Дезинсерирания мускул се отделя субпериостално и се екартира напред. Така се открива трохантерната област и проксималната част на диафизата. Костта се депериостира инертрохантерно проксимално от инсерцията на m. gluteus maximus и се поставят два костни екартъора тип Hass пред и зад нея. Чрез палпация на trochanter minor се определя нивото на остеотомията. При лека външна ротация на крайника в ТБ става се разработва, натъпо интервала между m. gluteus medius и m. vastus lateralis отпред. Ние дезинсерираме частично предната около една четвърт (0,5 см) от залавното място на m. gluteus medius за големия трохантер. Това се прави с цел елиминиране действието на предните мускулни фибри и отслабването му като въртешен ротатор в тазобедрената става (виж Табл. №1). С това се подпомага преодоляването на налична вътрешноротаторната контрактура. При тази дезинсерция обикновено се налага коагулация на съдържащите се в нея съдове. Процедурата улеснява и последващото тъпото проникване по предната повърхност на ставната капсула по хода на бедрената шийка. Палпирайки шийката през ставната капсула, по предната ѝ повърхност се поставя една реперна К-игла плътно успоредна на бедрената шийка, която игла служи за определяне на феморалната антеверзия. Положението на иглата се верифицира с рентгеноскопия на фасова и профилна проекции. Следва поставянето на бедрото в неутрална позиция по отношение екстензия/флексия, абдукция/аддукция и във вътрешна ротация така, че реперната К-игла да бъде

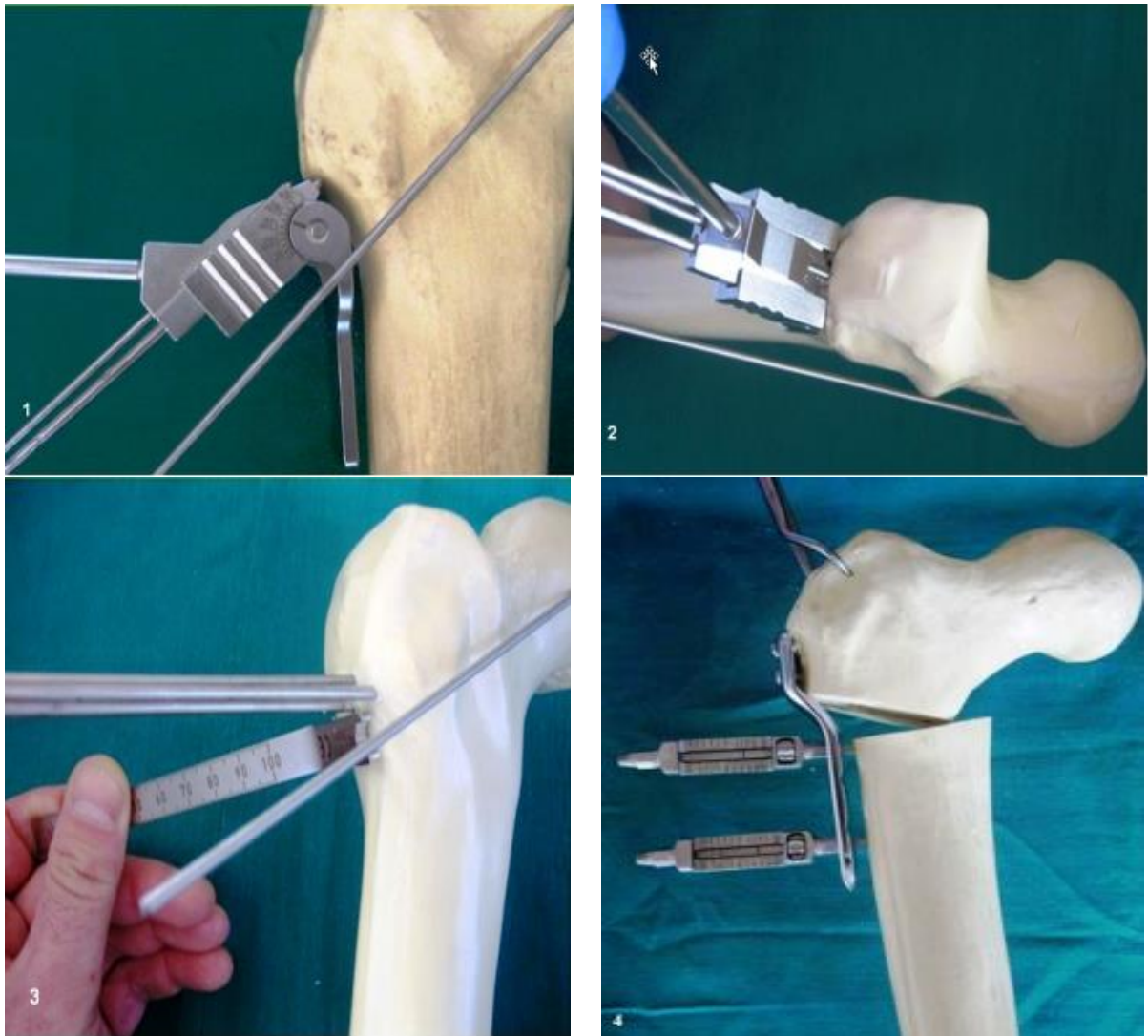
перпендикулярна на хоризонталата. Посредством рентгеноскопичен контрол се позиционира аймъна от инструментариума за LCP-pediatric hip, със зададени градуси определени по време на предоперативното планиране. Той се разполага успоредно на реперната К-игла зад нея, като дисталното му рамо е абсолютно успоредно по диафизата. През отворите на аймъна се поставят по хода на бедрената шийка втора К-игла и две водещи игли от набора, като последните пенетрират костта поне 2 мм дистално от растежната зона на trochanter major и достигат до 5 мм преди физата на бедрената глава. Позицията на така поставените игли се верифицира с рентгенов контрол на фасова и профилна проекции. При добра позиция се отстраняват аймъна и реперната К-игла.

Чрез скопия се определя точното ниво (с помощта на инструментариума в зависимост от това каква дебелина - 3,5мм или 5,0мм LCP ще бъде използвана) и посоката на остеотомията. Нивото се маркира предварително с длето. С последното се маркира и надлъжна линия простираща се над и под остеотомията, която по-късно спомага за определяне степента на постигнатата деротация преди дефинитивната фиксация на фрагментите. Последва извършването на остеотомията с осцилиращ трион под протектията на двата костни екартьора Nass, така че тя да бъде интертрохантерна и в същото време нивото ѝ да бъде такова, че калкарарният винт на плаката да попада в проксималния фрагмент, а не в остеотомията. Остеотомията се разклинява и се проверява пълнотата ѝ с длето. Получилият се проксимален фрагмент се захваща околотрохантерно с костен хващач, който използваме като джойстик, чрез който се постига желаната посока, а именно абдукция и вътрешна ротация. Тази стъпка е ключова за постигане на правилна позиция на плаката и фрагментите и поддържане на корекцията, най-вече на деротацията.

Следва поставянето на ЗКП върху проксималния бедрен фрагмент (предоперативно планирани характеристики - градуси и дебелина) с предварително монтирани водачи в дупките за най-горните два заключващи винта върху водещите игли и дупка на плаката за К-игла. Така тази временна триточкова фиксация на плаката към костта позволява поддържането на двуточкава такава при последователното поставянето на винтовете и не разрешава нежелана ротация на плаката. Определя се дължината на двата шиечни винта чрез дълбокомер върху водачите и водещите игли. Последва навиването и заключването в плаката на винтовете по хода на извадените водещи игли, като поставянето става един по един,

запазвайки винаги двуточкова фиксация. Ако плаката е с дебелина 5 мм, първо се борира, след това се навиват на шиечните винтове. След изваждането на К-игла се преминава към поставянето след бориране и на заключващия, бикортикален калкарарен винт със съответна дължина определена рентгеноскопски.

След приключване на проксималната фиксация се преминава към позициониране на дисталната част на плаката, с навити водачи в резбите за последния и първия дистални винтове, към бедрента диафиза. Деротацията се задава предварително като се маркира бедрото с електрокаутер, с длето или с поставяне на К-игли преди самата остетомията. Варизацията е заложена предварително в градусите на плаката и посоката на винтовете и за осъществяването ѝ е необходимо единствено диафизата да легне плътно по дисталната част на плаката. Последната се фиксира към диафизата временно с втора костна щипка поставена между водачите и последващо дефинитивно с един монокортикален винт в най-дисталната дупка и друг бикортикален заключващи винтове в най-горния от дисталните отвори. Остеосинтезата приключва със свалянето на костните щипки и поставяне на последния бикортикален заключващ винт в останалия единствен отвор на плаката между другите два. (Фиг.12)



Фигура 12. **Интертрохантерна варизираща остеотомия с LCP Pediatric hip система 1 и 2.** Насочвач с вграден калкулиран ъгъл. **3.** Определяне нивото на остеотомията. **4.** Фиксиране на плаката.

Състоянието на ставата - центраж, стабилност и позицията на плаката и винтовете се верифицират за последно с рентгеноскопии във фас и профил. Операцията завършва с щателна хемостаза, послойно възстановяване на тъканите и поставяне на аспирационен дренаж. На операционната маса се правят окончателни рентгенография на двете ТБ стави в неутрална позиция във фас по възможност включващи и двете коленни стави. На тези графии се измерват и оценяват постигнатите интраоперативните резултати по отношение на центраж на ставата, варизация, позиониране на остеосинтезата и дължини на бедрата. Допълнително се извършва и профилна графия на оперираната ТБ става по Dunlap за контрол на позицията на плаката и оценка на получената деротация.

### **III.3.5. Следоперативен протокол**

Следоперативна имобилизация се поставя, ако детето не може да спазва указания двигателен режим - при малки деца и тежка степен на засягане от основното заболяване, както и при съчетаването на ВДО с мекотъканни освобождавания. В тези случаи се налага поставянето на гипсово корито тип осморка за период от около 45 дни, след свалянето на която при данни за костно срастване се преминава към провеждането на кинезитерапевтични процедури.

В случаите, в които не се налага гипсова имобилизация поради възможност на детето да спазва двигателен режим, се преминава към вертикализация на втория следоперативен ден и се разрешава ставане с частично натоварване на крайника след 3-ти следоперативен ден за период от 45 дни. При възможност за ходене с помощни средства (патерици) те се използват 45 дни, след което при данни за костно срастване, се разрешава пълно обременяване на крайника и започване на рехабилитация за преодоляване на възможните контрактури и подобряване на походката.

## **IV. 4. Статистическите методи за представяне и анализ на данните**

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

### **Описателни методи**

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

б) За параметрите, измервани по метрични скали (например, продължителност на операцията, кръвозагуба и пр.), са дадени: брой на случаите, средна аритметична, стандартно отклонение, минимална, максимална стойности и медиана.

## **2. Проверка на хипотези.**

**2.1** Точният Хи-квадрат критерий на Фишер беше използван за проверка на хипотезите за връзка между неметричните характеристики.

**2.2** Сравняването между две независими групи, например диагнози, се извърши с помощта на двуизвадковия тест на Стюдънт. Повече от две групи бяха сравнявани чрез дисперсионен анализ, ако разпределението на данните беше нормално.

**2.3** Ако данните бяха с разпределение, отклоняващо се от нормалното, сравняването между повече независими групи, например диагнози, се извърши с помощта на теста на Kruscal-Wallis. При статистически значим резултата подвойковите сравнения се извършиха с двуизвадковия знаково-рангов критерий на Wilcoxon, като се използва апроксимация на t-статистиката на Стюдънт..

**2.4** При свързани групи (например, състояние преди операцията срещу състояние след операцията на едни и същи пациенти) беше използван t-критерия на Стюдънт за две свързани извадки.

Навсякъде резултатът се приемаше за статистически значим, ако емпиричното ниво на значимост (p-стойността) е по-малко от 0.05.<sup>13</sup>

## V. Собствени резултати

Резултатите от лечението с варизираща и деротативна проксимална бедрена остеотомия с LCP педиатрична плака при всички 277 случаи представяме по групи в зависимост от основното заболяване и индикации за оперативно лечение, както следва: 1) паралитичната луксация на ТБ става при детската церебрална парализа, 2) дисплазичната и нестабилна ТБ става при вродената луксация и 3) неконтейнеруваната ТБ става при болестта на Пертес.

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

За обобщение, представяне и анализ на резултатите и изхода от лечението използваме миграционния индекс на Reimers за центрираното на бедрената глава и ревалгизационния индекс за представяне на ревалгизация на проксималното бедро спрямо месеците на проследяване при паралитичната луксация; класификацията на Kalamchi и MacEwen за наличието на АВН след проведеното лечение; Stulberg класификацията за оценка на сферичността на тазобедрената става.

Срокът на проследяване обхваща периода от датата на операцията до последния контролен преглед. Средният срок на проследяване общо на всички 277 случая е  $29.98 \pm 23.17$  месеца. (Табл.16)

N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
277	29.98	23.17	22.00	6.00	122.00

Таблица 16. Среден срок на проследяване при всички пациенти.



Минималният срок на проследяване е 6 месеца. Това е избрано, защото корелира с времето на най-ранна поява на рентгенографски белези на следоперативна АН на епифизата.

#### **V.1. Група на паралитичната луксация на ТБ става при деца с церебрална парализа**

В групата са включени 102 случая на деца с ЦП. Оперативен метод е варизираща и деротативна бедрена остеотомия – ВДО (табл. 17).

N	Name	Sex	Age	Diagnosis	Leg	Date of Operation	NSA (neck-shaft angle)			Anteriversion		Reimers migration index		Operative procedure	LCP plate	
							PreOp	Op	Last follow up (Months)	Last PostOp	PreOp	PostOp	PreOp			PostOp
6	ЕМК	0	16	CP	L	8.10.2009	145	123	6	107	22	15	50	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ЕМК	0	16	CP	R	2.6.2009	150	122	11	125	23	13	40	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
8	ЦГВ	0	4	CP	L	10.2.2008	156	125	10	139	18	10.1	50	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЦГВ	0	4	CP	R	24.7.2009	152	108	113	134	23	15	70	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
10	К/ММ	1	8	CP	R	16.9.2009	156	136	62	147	31	20.2	60	15	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	К/ММ	1	8	CP												
12	М/ЛН	1	12	CP	R	1.7.2009	145	109	51	120	34	16	60	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	М/ЛН	1														
15	МРВ	1	8	CP	R	21.2.2010	147	131	42	130	5.8	15.2	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МРВ	1	8	CP	L	30.8.2010	162	133	36	131	2.2	8.5	35	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
19	ЛВН	0	4	CP	L	15.4.2010	174	116	15	125	2	7.9	10	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЛВН	0		CP												
24	СГГ	0	16	CP	L	23.5.2010	145	106	1	106	23	15	50	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	СГГ	0	16	CP												
26	ЗСО	0	2	CP	L	27.2.2012	141	109	24	123	3.8	15.1	90	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЗСО	0	3	CP	R	21.1.2011	164	134	37	144	25	10	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
32	НМА	1	5	CP	L	29.09.2010	150	114	5	114	21	8.1	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	НМА	1		CP												
33	ДНЕ	0	8	CP	R	20.10.2010	140	131	18	131	18	8.7	35	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДНЕ	0	8	CP	L	22.3.2011	140	120	13	120	15	10	25	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
34	ЎБК	1	15	CP	L	28.3.2010	146	138	9	143	0	14	90	10	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ЎБК	1		CP												
37	ПВМ	1	11	CP	R	25.10.2010	158	129	68	137	23	7.8	50	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ПВМ	1	12	CP	L	14.3.2011	159	135	63	147	19	15.5	35	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
44	ННГ	0	11	CP	R	18.03.2011	140	117	29	125	34	16	35	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ННГ	0	12	CP	L	11.11.2011	141	115	21	121	34	12	30	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
45	ТММ	0	6	CP	R	14.3.2011	152	113	12	115	23	4.8	90	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ТММ	0	6	CP	L	10.6.2011	150	122	9	122	18	5	40	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
49	И/А	1	15	CP	R	11.05.2011	151	129	22	136	26	11.4	30	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	И/А	1	15	CP	L	08.08.2011	153	127	19	133	25	15.6	30	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
50	СММ	0	11	CP	L	07.6.2011	152	114	96	127	30	17	100	10	VDO	5 mm 100° 90 mm
	СММ	0	12	CP	R	15.10.2012	141	124	79	119	24.3	15.2	50	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
53	ВСД	0	6	CP	R	15.7.2010	130	122	66	112	19	8	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВСД	0	11	CP	L	4.7.2012	135	115	42	110	24	12.9	30	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
65	ФД	0	6	CP	L	07.08.2012	144	114	24	120	13	10	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ФД	0	6	CP												
67	ЕПЦ	0	9	CP	R	24.7.2012	134	120	12	126	10.9	8.9	100	20	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЕПЦ	0														

68	МЧ	0	7	СР	Р	3.10.2012	150	115	22	131	17	13.5	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МЧ	0		СР	Л	10.12.2012	163	122	20	122	19.6	9.2	30	0		
69	ЕНИ	0	17	СР	Р	15.12.2012	144	105	18	105	17.2	6.8	100	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ЕНИ	0	17	СР												
71	НК	1	5	СР	Л	07.02.2013	148	109	76	113	35	12	80	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	НК	1	5	СР	Р	25.04.2013	138	115	74	101	30	8	80	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
72	ААМ	1	5	СР	Р	07.02.2013	139	113	51	124	20.4	8.8			VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ААМ	1	5	СР	Л	22.04.2013	152	108	49	122	10.5	10.2	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
78	ЛВИ	0	6	СР	Р	27.2.2013	158	125	101	131	15	5.5	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЛВИ	0	6	СР	Л	24.4.2013	163	113	99	135	17	9	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
83	БВК	1	4	СР	Р	22.5.2013	164	119	17	143	26	12.9	40	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	БВК	1	4	СР	Л	17.7.2013	158	107	15	124	25	8	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
88	БМА	1	5	СР	Л	15.7.2013	149	120	22	122	31	17.5	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	БМА	1	5	СР												
89	ЕАВ	0	11	СР	Р	31.7.2013	137	111	23	105	16	4.8	20	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕАВ	0	11	СР	Л	20.1.2014	141	120	17	107	17	11	60	0		
91	ВИИ	1	12	СР	Р	15.8.2013	145	110	46	117	23	13	40	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВИИ	1	13	СР	Л	23.6.2014	144	112	36	115	31	15	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
100	ФВМ	1	9	СР	Р	25.11.2013	164	121	11	125	23	15.6	60	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ФВМ	1	10	СР	Л	23.6.2014	168	118	5	116	31	13	100	20		
112	ДММ	1	4	СР	Р	14.10.2014	167	107	15	110	23	16	100	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДММ	1	4	СР	Л	21.7.2014	168	110	12	112	31	15	100	0		
113	ПСС	1	8	СР	Л	15.7.2014	159	118	37	113	23	15	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ПСС	1	7	СР	Р	6.9.2014	157	112	39	143	21	7.5	40	0		
114	ПС	1	5	СР	Р	13.5.2014	145	116	22	121	19	4.8	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ПС	1	5	СР	Л	1.8.2014	145	113	19	120	26	11.3	20	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
115	НД	0	15	СР	Л	12.05.2014	165	105	34	128	24	21	50	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	НД	0	15	СР												
117	ДТД	1	9	СР	Р	13.5.2014	148	108	60	126	26	13	60	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДТД	1	9	СР												
120	ХАК	0	4	СР	Р	13.9.2014	144	106	90	115	29	18.8	60	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ХАК	0	4	СР	Л	10.6.2014	147	127	87	135	29	11.9	20	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
121	ДММ	1	4	СР	Л	11.1.2014	153	108	24	110	26	11	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДММ	1	4	СР	Р	17.4.2014	159	109	27	112	27	18.8	100	10		
122	РТУ	0	6	СР	Л	13.6.2014	160	115	76	151	19	7.8	100	40	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	РТУ	0	7	СР	Р	10.5.2014	145	110	75	135	19	2.7	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
125	ПСА	0	6	СР	Л	2.12.2014	144	108	36	133	31	11	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ПСА	0	7	СР	Р	5.2.2015	151	114	33	143	26	8	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
126	БЗГ	0	6	СР	Л	1.12.2014	163	96	52	115	17	8.1	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	БЗГ	0	6	СР	Р	23.4.2015	160	124	48	130	19	7	100	30	VDO	3.5mm 100° 75 mm

128	ИДГ	1	10	CP	R	23.01.2015	136	110	71	113	26	17.5	30	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ИДГ	1		CP												
135	HKF	0	4	CP	L	31.3.2015	152	113	24	116	5.4	23.5	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	HKF	0	4	CP	R	4.6.2015	145	118	27	125	14.4	28.9	20	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
136	APX	1	6	CP	L	9.7.2015	145	101	22	105	24	13.9	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	APX	1		CP												
140	ДКР	1	14	CP	L	4.5.2015	131	121	14	118	7.8	3.7	20	0	VDO	5 mm 110° 90 mm
	ДКР	1														
143	МШД	0	7	CP	L	15.9.2015	153	104	19	114	25	9	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МШД	0	7	CP	R	27.10.2015	154	109	17	115	25	7	20	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
146	ММТ	1	13	CP	R	3.12.2015	152	106	8	137	17	8	100	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ММТ	1														
154	ВММ	0	9	CP	R	22.2.2016	160	108	13	125	20.8	7.9	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВММ	0	9	CP	L	30.6.2016	156	110	9	109	24.1	6.3	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
160	ЕКС	1	10	CP	L	5.8.2016	140	125	25	126	25	9.1	25	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕКС	1		CP	R	11.10.2012	141	117	68	135	28	8.9	30	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
166	ТПБ	0	11	CP	R	25.1.2017	147	109	22	115	30	8.2	80	10	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ТПБ	0														
170	ДНН	1	18	CP	R	9.3.2017	141	118	28	122	31	8.2	50	0	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ДНН	1														
175	ИИР	0	9	CP	L	6.6.2017	146	105	10	111	27	7.8	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИИР	0														
181	НЛИ	0	6	CP	L	23.11.2017	145	102	12	114	24	10	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	НЛИ	0														
187	СМД	1	10	CP	L	14.1.2018	152	109	22	119	21	11	100	10	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СМД	1	10	CP	R	16.9.2018	148	122	14	121	22	29.1	20	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
188	СФА	1	9	CP	R	23.3.2018	141	110	36	114	27	22.1	80	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	СФА	1														
191	ВТХ	1	6	CP	L	8.8.2018	143	112	34	137	19.1	10.4	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВТХ	1	7	CP	R	8.7.2019	146	112	22	128	10.1	29	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
192	ЖХВ	0	17	CP	R	3.10.2018	127	118	14	111	28	23.8	50	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЖХВ	0	18	CP	L	17.12.2017	139	111	12	114	27	20	20	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
195	ЖТТ	1	6	CP	R	9.10.2018	148	116	22	117	35	19.7	80	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЖТТ	1	6-Jan	CP	L	17.12.2018	155	133	20	128	34	23.3	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
197	БРЧ	0	9	CP	L	26.10.2018	151	100	14	104	24	7.2	100	10	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	БРЧ	0		CP	R	12.3.2019	147	112	9	114	25	14.5	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
202	АМВ	1	13	CP	L	25.3.2019	141	128	37	129	18	7.1	30	0	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	АМВ	1														
206	РМБ	0	9	CP	L	8.7.2020	161	112	23	123	25	30	30	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	РМБ	0		CP	R	11.9.2019	158	96	21	96	31	26.5	100	40	VDO	3.5mm 110° 75 mm
208	ИМД	0	8	CP	R	4.9.2019	154	104	6	97	24	11.4	100	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИМД	0														
211	АСИ	1	4	CP	R	8.11.2019	156	104	24	120	26	6.8	50	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	АСИ	1														
219	ДВА	1	13	CP	L	20.11.2019	164	110	8	106	23	10.6	100	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДВА	1		CP	R	20.5.2020	161	107	2	106	25	8.9	40	0	VDO	3.5mm 100° 75 mm
223	ДСЯ	1	14	CP	R	24.10.2019	140	120	26	118	34	20	50	10	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ДСЯ	1		CP	L	12.8.2020	140	107	6	110	33	25.9	50	10	VDO	5 mm 100° 90 mm

Таблица 17. Пациенти от група 1- ДЦП

Средната интраоперативна възраст, на която се е наложило извършването на ВДО, е  $8.67 \pm 3.91$  години. Проследяването на пациентите е  $32 \pm 25,4$  месеца. (табл.18)

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	102	8.67	3.91	8.00	2.00	18.00

Таблица 18. Средната интраоперативна възраст на пациентите от първа група.

Средната стойност на предоперативния ШДЪ при децата от тази група е  $149.75 \pm 9.37^\circ$ . Получените данни за интраоперативния ШДЪ  $115.09 \pm 8.95^\circ$  са в нормата, показвайки средна интраоперативна корекция на стойността ШДЪ с  $34.66^\circ$ , като статистическата й достоверност е много висока ( $p=0,001$ ). В групата отчитаме и значително намаляване стойностите на корекцията следоперативно - средно  $6.5882^\circ$  и сигнификантна тенденция за ревалгизация ( $p=0.001$ ). Въпреки това обаче, при краен резултат на ШДЪ  $121.68 \pm 11.71^\circ$ , отбелязваме средна корекция от  $28.07^\circ$  в сравнение с предоперативните му стойности, която е статистически значима ( $p=0,001$ ) според 95 %-ят доверителен интервал (табл.19).

#### Neck-shaft angle

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	102	149.75	9.37	148.50	127.00	174.00
	NSA (neck-shaft angle) оперативно	102	115.09	8.95	113.50	96.00	138.00
	NSA (neck-shaft angle) проследяване (мес.)	102	32.00	25.40	22.00	6.00	113.00
	NSA (neck-shaft angle) постоперативно	102	121.68	11.71	121.00	96.00	151.00

<i>Diagnosis</i>	<i>Difference</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>	<i>p-Value</i>
CP	NSA_Op - NSA_Pre	102	-34.6569	-37.2430	-32.0707	<.0001
	NSA_Post - NSA_Op	102	6.5882	4.6273	8.5492	<.0001
	NSA_Post - NSA_Pre	102	-28.0686	-30.6860	-25.4512	<.0001
CP	ant_postN - Ant_Pr	102	12.5400	2.0673	15.0527	0.0154

Таблица 19. Промяна на ШДЪ

Постигнатата корекция на бедрената антеверзия е  $9.42 \pm 2.07^\circ$  при начална предоперативна средна стойност от  $21.96 \pm 7.52^\circ$  се постигнало крайна следоперативна средна стойност от  $12.54 \pm 7.45^\circ$ . (табл.20)

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
CP	Anteversio предоперативно	102	21.96	7.52	8.95	0.00	24.10
	Anteversio постоперативно	102	9.42	7.45	13.95	2.70	32.00

Таблица.20 Промяна в АЪ в първа група

При пациентите се извърши средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (след 24 месец) проследяване за промяната на ШДЪ следоперативно. Резултатите показват една покачваща се средна стойност, която расте с месеците на проследяване. От средна интраоперативна стойност на ШДЪ от  $115.09 \pm 8.95^\circ$  се забелязва покачване от

118.2±10.5° при проследяване до 24-следоперативен месец и като крайно дългосрочно проследяване след 24-следоперативен месец средна стойност от 121.68±11.71°. (табл.21)

<i>diag</i>	<i>Variable</i>	<i>duration</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
CP	NSA_Post	Long-term followup (> 24 m.)	102	121.68	119.9	130.1	11.71	96.0	151.0
		Short-term followup (<=24 m.)	102	118.2	115.4	120.9	10.50	96.0	143.0

Таблица 21. Проведено е средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (последна контрола след 24 месец) проследяване за промяна на ШДЪ.

По отношение стойностите на МИ в тази група отчитаме следното: при средна стойност на предоперативния МИ  $54,46 \pm 28,70\%$  и интраоперативен МИ  $3,42 \pm 7,58\%$ , средната корекция на стойността МИ интраоперативно е  $51,04\%$ , която е статистически много високо сигнификантна ( $p=0,001$ ). Тук също така се забелязва значителната загуба на корекцията следоперативно от средно  $8,52\%$  и сигнификантна тенденция за децентраж на ставата ( $p=0.001$ ). Въпреки това обаче, при краен резултат на МИ средно  $11,94 \pm 8,34\%$ , отбелязваме постигната корекция от  $42,52\%$  в сравнение с предоперативните му стойности, която все пак е статистически значима ( $p=0,004$ ) според 95 %-ят доверителен интервал (табл. 22).

Диагноза		N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
СР	Reimers migration index	102	54.46	28.7	50.00	10.00	100.00
	Reimers migration index интраоперативно	102	3.42	7.58	0.00	0.00	20.00
	Reimers migration index следоперативно	102	11.94	8.34	0.00	0.00	40.00

Таблица 22. Промяна в миграционния индекс на Reimers

Ревалгизацията е феномен, който е забелязан при пациенти с парализирана луксация на ТБ стави след извършването на ВДО. От друга страна ревалгизационният индекс ни показва колко градуса средно на месец ревалгизира проксималния фемур при тези пациенти. Средната стойност на ревалгизационният индекс при тези пациенти е  $0,22 \pm 0.61^0$  ревалгизация за месец. (табл.23)



<i>Диагноза</i>	<i>Параметър</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Median</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
CP	NSA (neck-shaft angle) постоперативно	102	121.68	11.71	121.00	96.00	151.00
	NSA (neck-shaft angle) оперативно	102	115.09	8.95	113.50	96.00	138.00
	NSA (neck-shaft angle) проследяване (мес.)	102	32.00	25.40	22.00	1.00	113.00
	<b>Ревалгизационен Индекс (РИ)</b>	102	0.22	0.61	0.19	-2.67	3.88

Таблица 23. Определяне на Ревалгизационния индекс

## V.2. Група на вродената луксация на ТБ става при деца с ДНТС

В групата са включени 94 случая на деца с ДНТС. Оперативен метод е варизираща и деротативна бедрена остеотомия – ВДО (табл. 24).

N	Name	Sex	Age	Diagnosis	Leg	Date of Operation	NSA (neck-shaft angle)			Anteversión		Tönnis	Kalamchi-McEwen		Operative procedure	LCP plate		
							PreOP	Op	Last follow up(Months)	Last PostOp	PreOp		PostOp	pre-op			post-op	
1	МФЗ	0	6	DDH	L	22.5.2009	145	120	36	126	14	13.2	2	II	I	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	МФЗ																	
3	МКД	0	14	DDH	L	13.8.2009	144	127	35	132	15	12	2	I	II	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	МКД	0	15	DDH	R	28.7.2010	146	134	24	133	17	14	3	I	I	VDO	5 mm 100° 90 mm	
4	ФМС	0	11	DDH	L	10.7.2009	150	144	62	143	12.2	8.2	3	III	III	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	ФМС	0		DDH												VDO	5 mm 100° 90 mm	
5	ИПМ	0	9	DDH	L	19.8.2009	140	108	59	143	14	8.2	2	I	I	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	ИПМ	0	9	DDH														
7	CAE	0	12	DDH	L	22.1.2010	144	130	81	134	12	9	2	I	I	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	CAE	0		DDH														
9	BAK	0	4	DDH	R	6.10.2009	153	120	63	136	15	7	2	II	II	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
	BAK	0	5	DDH	L	20.4.2010	165	129	72	160	12	7.7	2	II	II	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
11	КРГ	0	7	DDH	L	17.7.2009	145	113	46	112	14	10.2	3	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
	КРГ	0	7	DDH	R	21.10.2009	143	122	49	131	14	8.9	3	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
13	ВТП	0	12	DDH	R	22.1.2010	142	104	28	115	16.2	9.3	2	II	I	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	ВТП	0		DDH														
16	ЙГВ	0	2	DDH	L	25.2.2010	148	131	51	138	6.5	17.7	2	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
	ЙГВ			DDH														
18	ЙЦЦ	0	6	DDH	L	26.3.2010	142	125	122	156	5	6.8	2	I	II	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	ЙЦЦ	0	6	DDH														
22	БИГ	0	12	DDH	L	2.5.2010	150	122	5	119	0	15.5	3	II	I	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	БИГ	0	12	DDH														
25	НИИ	0	7	DDH	R	25.6.2010	148	129	46	145	20.3	32.2	2	II	II	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	НИИ	0	7	DDH														
38	ЛПМ	0	3	DDH	L	11.11.2010	146	113	2	113	14	8.5	2	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
	ЛПМ	0		DDH														
41	МЗТ	0	11	DDH	L	09.12.2010	153	120	45	120	18	20.1	3	III	IV	VDO	5 mm 100° 90 mm	
	МЗТ	0		DDH														
43	НВН	0	7	DDH	R	9.3.2011	148	125	8	128	20	17.3	2	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
	НВН	0	7	DDH	L	8.6.2011	147	122	5	120	19.5	16.6	2	II	I	VDO	3.5mm 110° 75 mm	
51	Е35	0	8	DDH	R	10.6.2011	155	122	9	123	13	7.9	2	II	I	VDO+тазова ост.	3.5mm 100° 75 mm	
	Е35	0		DDH														
54	ННН	0	2	DDH	L	25.7.2012	160	120	59	132	14	10.2	2	II	II	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	ННН	0	2	DDH														
55	ААК	0	5	DDH	L	26.01.2012	138	109	65	127	26	25.6	2	II	IV	VDO	3.5mm 100° 75 mm	
	ААК	0	5	DDH														
56	Р3Р	0	11	DDH	L	16.02.2012	130	110	52	127	21	20	2	III	III	VDO+тазова ост.	5 mm 100° 90 mm	
	Р3Р	0		DDH														

57	НБИ	0	2	DDH	L	12.3.2012	140	120	63	138	22	13	3	III	III	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	НБИ	0		DDH													
59	СИГ	0	9	DDH	R	02.02.2012	130	117	19	113	15	12.4	4	II	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СИГ	0	9	DDH													
60	CCC	0	2	DDH	R	08.03.2012	154	116	67	123	11	8.1	2	II	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	CCC	0		DDH													
63	ДДД	0	2	DDH	R	09.07.2012	152	108	17	101	26	31	2	II	III	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДДД	0	3	DDH	L	18.07.2013	146	101	15	90.7	18	14.3	2	III	IV	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
73	СВС	1	2	DDH	L	22.4.2013	139	113	27	130	11	12.4	2	I	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СВС	1															
74	ДДД	1		DDH												VDO+тазова ост.	3.5mm 100° 75 mm
	ДДД	1	8		L	14.8.2013	132	112	56	140	22	20	4	II	II	VDO	3.5mm 100° 75 mm
75	ХТТ	0	2	DDH	L	20.3.2013	141	108	13	120	22	23	2	I	II	RS+VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ХТТ																
77	МБР	0	8	DDH	L	25.2.2013	141	123	77	127	10	5.5	2	II	II	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	МБР																
79	ВРА	0	4	DDH	L	06.3.2013	130	110	66	135	15	16	4	II	II	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ВРА	0	4	DDH													
80	ЕГТ	0	13	DDH	L	22.3.2013	156	120	27	125	7	18.2	2	II	II	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ЕГТ	0															
82	МКД	0	5	DDH	L	20.5.2013	147	115	6	115	13	11	2		II	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МКД	0		DDH													
84	ЕМГ	0	4	DDH	L	03.6.2013	135	113	9	108	30	27	4	III	IV	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕМГ																
87	МН	0	13	DDH	R	28.6.2013	141	116	17	126	20	17.3	2	I	I	VDO+тазова ост.	5 mm 100° 90 mm
	МН																
90	ЕГТ	0	2	DDH	L	08.8.2013	139	111	32	123	21.2	19.4	2	I	I	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЕГТ	0	2	DDH													
94	МПК	1	2	DDH	L	17.8.2013	145	110	49	140	21	19.3	3	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	МПК			DDH													
96	НАХ	0	5	DDH	R	4.10.2013	132	110	68	119	14	13	4	II	II	RS+VDO	3.5mm 100° 75 mm
	НАХ	0	5	DDH													
99	МЕК	0	2	DDH	L	22.11.2013	143	116	9	109	17	12.3	4	II	III	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МЕК	0	2	DDH													
103	ВМС	0	10	DDH	L	13.1.2014	139	104	31	132	13	8.1	2	IV	IV	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВМС	0	11	DDH	R	12.1.2015	127	120	21	124	5.6	4.3	2	III	II	VDO	3.5mm 100° 75 mm
104	СИМ	0	14	DDH	L	14.1.2014	143	112	22	122	10.2	9.6	2	I	I	VDO	5 mm 100° 90 mm
	СИМ	0	14	DDH													
105	НБГ	0	1	DDH	L	22.1.2014	149	108	27	115	12.2	10.2	3	I	I	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	НБГ																

106	ТПП	0	1	DDH	L	21.1.2014	145	116	42	115	14	9.5	3	II	II	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ТПП																
108	ЗС	0	10	DDH	L	28.2.2014	152	117	21	119	24.6	23	2	II	II	RS+VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЗС	0	11	DDH	R	27.6.2014	134	109	15	130	10.1	11.7	2	II	II		
109	ИМА	0	5	DDH	L	26.2.2014	126	106	18	110	13	14	4	III	III	RS+VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИМА	0															
111	МДБ	0	1	DDH	R	16.3.2014	152	106	12	127	16	11.4	2	II	I	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	МДБ	0	1	DDH	L	4.1.2014	160	103	10	123	16	14	2	II	I	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
118	ДАА	1	5	DDH	L	23.5.2014	140	107	72	107	15	15	4	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДАА	1															
131	ИВП	0	6	DDH	L	11.3.2015	145	123	21	131	13	9	4	II	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ИВП	0	6	DDH	R	5.8.2015	138	112	16	117	13	8	4	II	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
132	ДС	0	1	DDH	R	20.2.2015	139	110	8	100	14	11	3	I	II	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ДС	0															
133	ДС	1	3	DDH	L	20.3.2015	145	107	10	117	15	14	2	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДС	1															
134	ВДК	1	5	DDH	R	26.3.2015	130	120	26	122	16.1	7.8	2	III	III	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ВДК	1															
137	ЗФК	0	2	DDH	L	15.7.2015	144	114	15	130	13.2	9	2	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЗФК	0															
138	ГСЕ	0	2	DDH	L	31.7.2015	137	102	18	106	19.2	11.3	2	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ГСЕ	0															
139	СРС	0	1	DDH	R	3.8.2015	145	115	12	115	20.1	14.2	2	II	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	СРС	0															
141	ИРИ	0	1	DDH	R	10.7.2015	145	111	24	124	17.4	11.2	2	II	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ИРИ	0															
142	ВАИ	0	1	DDH	R	13.8.2015	152	109	26	120	10.2	5.2	2	II	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ВАИ	0															
144	БПП	0	1	DDH	L	16.9.2015	157	111	12	114	15	11.2	2		II	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	БПП	0															
145	АВХ	1	2	DDH	R	30.11.2015	149	119	7	115	10	5.9	3	I	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	АВХ	1															
148	ВТС	0	1	DDH	R	18.12.2015	140	113	12	115	12	7.7	2		II	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ВТС	0															
149	МРМ	0	1	DDH	R	15.1.2016	151	116	46	122	14.2	10	3	II	II	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	МРМ	0															
150	ИВХ	0	6	DDH	R	22.1.2016	140	111	56	128	11	13.2	3	II	II	RS+VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИВХ	0															
151	ССФ	0	2	DDH	L	27.1.2016	136	100	8	100	6.7	8.1	2	I	I	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ССФ	0															

155	АОИ	0	0	3	ДДН	R	4.4.2016	130	114	20	123	9,5	8.1	2	I	II	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	АОИ	0																
157	ЕДА	0	2	ДДН	R	14.4.2016	153	130	29	29	142	7.5	5	2	II	II	VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ЕДА	0																
159	ВСМ	0	1	ДДН	L	24.6.2016	140	100	12	12	104	16	15.3	2		II	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ВСМ	0																
162	ИМК	0	1	ДДН	L	29.11.2016	136	124	13	13	130	12	11	2	I	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ИМК	0																
165	ВВЦ	0	1	ДДН	L	13.1.2017	151	112	13	13	113	14	15	3	II	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ВВЦ	0																
169	ТАБ	0	2	ДДН	R	8.3.2017	170	120	34	34	118	26	25	4	II	III	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ТАБ	0																
173	ГРВ	1	7	ДДН	L	22.3.2017	136	129	56	56	136	13	11.3	3	II	IV	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ГРВ	1	8		R	1.3.2018	160	128	42	42	117			3	III	IV	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
179	ММС	1	1	ДДН	L	19.10.2017	129	108	13	13	112	17	17.1	2	I	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ММС	1																
180	АСГ	0	11	ДДН	L	9.11.2017	144	124	24	24	120	10	5	2	I	I	VDO	5,0mm 110° 90 mm
	АСГ	0																
185	МДК	0	1	ДДН	L	10.1.2018	138	114	46	46	125	14	16	3		II	VDO+тазова ост.	2.7mm 110° 46 mm
	МДК	0																
189	ММД	0	5	ДДН	L	27.4.2017	140	106	10	10	115	15	12	3	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ММД	0																
190	МНЧ	0	1	ДДН	L	3.8.2017	135	116	15	15	118	16	14	4	I	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	МНЧ	0			R	7.11.2018	137	115	12	12	115	15	14	4	I	I		
194	ЕВБ	0	1	ДДН	R	12.10.2018	170	107	39	39	131	21	16	2	II	I	RS+VDO	
	ЕВБ	0																
196	ДВТ	0	11	ДДН	R	4.10.2018	134	110	46	46	102	22	19.3	2	II	IV	RS+VDO	5 mm 100° 90 mm
	ДВТ	0																
198	АТИ	0	###	ДДН	R	14.11.2018	142	104	18	18	116	25	20	4	I	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	АТИ	0																
199	ДФМ	0	3	ДДН	R	3.12.2018	142	110	11	11	120	12	11.7	4	I	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДФМ	0																
201	ПВС	0	1.2	ДДН	L	14.2.2019	165	107	12	12	112	15	11	3	I	I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ПВС	0																
203	ВМС	0	1	ДДН	L	9.5.2019	159	112	22	22	124	15	12	2	I	II	VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ВМС	0																
209	ИБМ	0	2	ДДН	L	19.9.2019	145	106	12	12	109	11	9.6	3		I	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
	ИБМ	0																
212	ЕКП	0	2	ДДН	L	28.11.2019	140	107	34	34	106	20	19.1	2	I	II	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ЕКП	0	2		R	08.08.2018	135	106	37	37	106	20	19.1	4	I	III	RS+VDO	2.7mm 110° 46 mm
216	ЛИП	0	4	ДДН	L	14.2.2020	141	109	7	7	120	17	7.9	2	II	I	RS+VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЛИП	0																
220	ЮЖЛ	0	3	ДДН	R	10.4.2020	141	110	6	6	112	16.3	15	2	I	I	RS+VDO	2.7mm 100° 46 mm
	ЮЖЛ	0																

Таблица 24. Пациентите от група 2 с ДНТС

Средната интраоперативна възраст, на която се е наложило извършването на ВДО е  $5.36 \pm 5.28$  години. Проследяването на пациентите е  $30.65 \pm 22,63$  месеца. (табл.25)

Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
DDH	94	5.36	5.28	3.50	1.00	32.00

Таблица 25. Средната интраоперативна възраст на пациентите от втора група.

Средната стойност на предоперативния ШДЪ при децата от тази група е  $144.02 \pm 9.17^\circ$ . Получените данни за интраоперативния ШДЪ  $114.7 \pm 8.37^\circ$  са в нормата, показвайки средна интраоперативна корекция на стойността ШДЪ с  $29.32^\circ$ , като статистическата й достоверност е много висока ( $p=0,001$ ). В групата отчитаме и значително намаляване стойностите на корекцията следоперативно - средно  $7.25^\circ$  и сигнификантна тенденция за ревалгизация ( $p=0.001$ ). Въпреки това обаче, при краен резултат на ШДЪ  $121.95 \pm 12.08^\circ$ , отбелязваме средна корекция от  $22.07^\circ$  в сравнение с предоперативните му стойности, която е статистически значима ( $p=0,001$ ) според 95 %-ят доверителен интервал (табл.26).

### Neck-shaft angle

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
DDH	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	94	144.02	9.17	143.00	126.00	170.00
	NSA (neck-shaft angle) оперативно	94	114.70	8.37	113.00	100.00	144.00
	NSA (neck-shaft angle) проследяване (мес.)	94	30.65	22.63	24.00	2.00	122.00
	NSA (neck-shaft angle) постоперативно	94	121.95	12.08	121.00	90.70	160.00

<i>Diagnosis</i>	<i>Difference</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>	<i>p-Value</i>
DDH	NSA_Op - NSA_Pre	94	-29.32	-31.56	-27.08	<.0001
	NSA_Post - NSA_Op	94	7.25	5.24	9.26	<.0001
	NSA_Post - NSA_Pre	94	-22.07	-24.93	-19.21	<.0001
DDH	ant_postN - Ant_Pr	94	-11.43	-4.35	4.13	0.0003

Таблица 26. Промяна на ШДЪ

Постигнатата корекция на бедрената антеверзия е  $11.28^\circ$  при начална предоперативна средна стойност от  $19.32 \pm 6.41^\circ$  се постигнало крайна следоперативна средна стойност от  $8.04 \pm 7.35^\circ$ . (табл. 27)

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
DDH	Antversion предоперативно	94	19.32	6.41	15.00	0.00	24.60
	Antversion постоперативно	94	8.04	7.35	16.85	5.00	32.20

Таблица 27. Промяна в АЪ

При пациентите се извърши средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (след 24 месец) проследяване за промяната на ШДЪ следоперативно. Резултатите показват една покачваща се средна стойност, която расте с месеците на проследяване. От средна интраоперативна стойност на ШДЪ от  $114.7 \pm 8.37^\circ$  се забелязва покачване от  $116.7 \pm 8.92^\circ$  при проследяване до 24-следоперативен месец и като крайно дългосрочно проследяване след 24-следоперативен месец средна стойност от  $127.6 \pm 12.58^\circ$  при t Value 4.86 с много висока статистическа достоверност ( $p < 0,001$ ). (табл.28)

diag	Variable	duration	N	Mean	Lower 95% CI	Upper 95%CI	Std Dev	Minimum	Maximum
DDH	NSA_Post	Long-term followup (> 24 m.)	94	127.6	123.8	131.4	12.58	102.0	160.0
		Short-term followup ( $\leq 24$ m.)	94	116.7	114.2	119.3	8.92	90.7	133.0

Таблица 28. Проведено е средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (последна контрола след 24 месец) проследяване за промяна на ШДЪ.



Според класификацията на **Tönnis** показваща степента и тежестта на луксация на ТБ става при всички 94 деца от тази група се разпределят, както следва: II степен-56 деца (59.57%), III степен- 22 (23.41%) и IV степен- 16 (17,02%). (табл.29)

Степен	Класификация на Tönnis			
	II	III	IV	Total
DDH	56	22	16	94
%	59.57	23.41	17.02	100

Таблица 29. Разпределение на пациентите по класификацията на Tönnis

Предоперативните резултати от консервативното лечение на ДНТС според класификацията на Kalamchi и MacEwen, показваща степента на аваскуларни промени на бедрената глава. Разпределението е както следва: I група- 33 (35.11%), II група- 44 (46.81%), III група- 16 (17.02%), IV група- 1 (1.06%). (табл.30)

KM_pre	diag	COUNT	PERCENT %
I	DDH	33	35.11
II	DDH	44	46.81
III	DDH	16	17.02
IV	DDH	1	1.06

Таблица 30. Разпределение на пациентите по класификацията на Kalamchi и MacEwen предоперативно.

Резултатите след проведеното оперативно лечение- ВДО с LCP plate е: : I група- 43 (45.75%), II група- 34 (36.17%), III група- 9 (9.57%), IV група- 8 (8.51%). (табл.31)

<b>KM_post</b>	<b>diag</b>	<b>COUNT</b>	<b>PERCENT</b> %
I	DDH	43	45.75
II	DDH	34	36.17
III	DDH	9	9.57
IV	DDH	8	8.51

Таблица 31. Разпределение на пациентите по класификацията на Kalamchi и MacEwen следоперативно.

### **V.3. Група на неконтейнерувана ТБ става при деца с болестта на Пертес**

В тази група са включени 81 случаи на деца с болестта на Пертес. Оперативен метод е варизираща и деротативна бедрена остеотомия – ВДО. (табл.32)

N	Name	Sex	Age	Diagnosis	Leg	Date of Operation	NSA (neck-shaft angle)		Anteversion	Herring	PERTHES- PERTHES		Operative procedure	LCP plate
							PERTHES	Op			PostOp	pre-op		
14	ИДС	0	9	PERTHES	R	27.1.2009	136	123	28	26	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИДС	0												
17	ABC	1	9	PERTHES	L	27.2.2010	136	122	22	12	B	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ABC	1	9	PERTHES										
20	ДСП	1	13	PERTHES	L	17.4.2010	135	109	25	14	B	2	VDO	5 mm 110° 90 mm
	ДСП	1	13	PERTHES										
21	ПСТ	1	8	PERTHES	R	27.4.2010	139	108	11	9.1	B	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ПСТ	1	8	PERTHES										
23	ЕГК	0	7	PERTHES	L	19.05.2010	144	112	27.4	22.4	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕГК	0	7	PERTHES										
27	ТСС	0	7	PERTHES	R	21.6.2010	144	121	15.3	10	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ТСС	0		PERTHES										
28	ИМГ	1	7	PERTHES	R	23.6.2010	139	122	16	9.9	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ИМГ	1		PERTHES										
29	ACC	1	5	PERTHES	L	29.06.2010	134	118	18	11.8	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ACC	1		PERTHES										
30	ЯЯИ	1	5	PERTHES	L	05.07.2010	132	116	31	11.4	B/C	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЯЯИ	1		PERTHES										
31	МДН	1	8	PERTHES	R	15.7.2010	137	116	22	12.7	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	МДН	1		PERTHES										
35	СНЗ	1	14	PERTHES	R	21.10.2010	136	119	16	4.7	B/C	1	VDO	5 mm 100° 90 mm
	СНЗ	1		PERTHES										
36	ВЛЛ	1	4	PERTHES	L	22.10.2010	135	115	18	12	C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВЛЛ	1		PERTHES										
39	НДА	1	2	PERTHES	L	16.11.2010	146	127	32.5	22.1	B	1	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	НДА	1		PERTHES										
40	ЕЕА	0	4	PERTHES	R	18.11.2010	137	110	32.9	19.2		1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЕЕА	0	4	PERTHES										
42	ЕЛЛ	1	6	PERTHES	L	13.12.2010	132	111	21	12.4	B	1	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕЛЛ	1	6	PERTHES										
46	ДСК	1	9	PERTHES	L	07.04.2011	130	108	22	14	C	5	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ДСК	1		PERTHES										
47	ПШ	1	9	PERTHES	L	27.04.2011	130	110	25	16	B/C	3	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ПШ	1		PERTHES										
48	САС	1	7	PERTHES	R	5.5.2011	142	122	17	9.4	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	САС	1		PERTHES										
52	ВСВ	1	6	PERTHES	L	20.09.2011	139	120	18	10.3	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВСВ	1	6	PERTHES										

58	ЕЕС	0	6	PERTHES	R	29.2.2012	140	114	8	115	22.9	16.4	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЕЕС	0		PERTHES												
61	ГПК	1	8	PERTHES	L	10.05.2012	135	120	105	127	6	3.6	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ГПК	1	8	PERTHES												
62	В4	1	5	PERTHES	L	30.05.2012	137	113	10	114	14	12.5	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	В4	1		PERTHES												
64	СМГ	1	5	PERTHES	L	14.7.2012	141	115	22	115	21	12	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СМГ	1	5	PERTHES												
66	ПИ	1	4	PERTHES	R	23.07.2012	133	109	25	114	16	8.4	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ПИ	1		PERTHES												
70	СКФ	1	9	PERTHES	R	05.02.2013	135	128	36	121	15	14	C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СКФ	1	9													
76	ТМГ	0	7	PERTHES	L	4.3.2013	137	110	22	114	16.2	5.7	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ТМГ	0	7													
81	ДВА	0	6	PERTHES	L	14.4.2013	136	113	12	110	17	11	B/C	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДВА	0														
85	АЗШ	0	5	PERTHES	L	04.6.2013	145	105	12	107	16	11	C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	АЗШ	0														
86	ДМИ	1	6	PERTHES	L	19.6.2013	134	109	7	113	16	7.7	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДМИ	1														
92	МАП	1	6	PERTHES	L	16.08.2013	145	116	34	114	17	8	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	МАП															
93	ИПЙ	1	8	PERTHES	L	28.08.2013	145	115	52	121	19	10	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ИПЙ	1														
95	ДЯГ	0	6	PERTHES	R	26.9.2013	132	106	31	120	17	9.1	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДЯГ	0														
97	ВЕС	1	5	PERTHES	L	07.10.2013	126	104	49	105	15	10	B/C	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ВЕС															
98	МКД	1	6	PERTHES	R	15.11.2013	130	103	14	101	19	18.1	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МКД															
101	ЛМТ	1	10	PERTHES	R	5.12.2013	143	107	14	125	21	18.8	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЛМТ															
102	МВК	1	7	PERTHES	L	9.12.2013	124	115	36	115	17	9.4	A	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	МВК															
107	ДГД	1	8	PERTHES	L	06.3.2014	131	100	19	101	17	15	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДГД															
110	ВКЗ	1	8	PERTHES	R	18.3.2014	145	110	87	114	17	6.6	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВКЗ														VDO	5 mm 100° 90 mm
116	АКА	1	5	PERTHES	L	14.05.2014	135	104	65	112	15	15.3	C	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	АКА															

119	СИМ	1	8	PERTHES	L	13.06.2014	135	117	12	116	16	4.2	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	СИМ															
123	MCC	0	6	PERTHES	L	12.6.2014	141	107	60	105	17	18.7	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	MCC															
124	ДНГ	0	13	PERTHES	L	18.6.2014	140	114	18	114	17	11	B/C	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ДНГ															
127	ПСЙ	1	7	PERTHES	L	22.1.2015	131	113	72	116	15	8	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ПСЙ															
129	АЙК	1	5	PERTHES	R	24.1.2015	135	106	7	110	20	11.3	B/C	4	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	АЙК	1		PERTHES												
130	КХД	1	7	PERTHES	L	30.1.2015	137	112	68	117	27	25.6	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	КХД	1		PERTHES												
147	АРК	1	6	PERTHES	R	10.12.2015	132	105	13	106	21	19.9	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	АРК	1														
152	ДЗБ	1	5	PERTHES	R	28.1.2016	125	109	18	110	19	13.7	B	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДЗБ	1														
153	ЦГГ	1	8	PERTHES	R	3.2.2016	135	112	44	124	18	13.5	B	1	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЦГГ	1														
156	АБТ	1	7	PERTHES	L	11.4.2016	141	115	27	114	17	4	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	АБТ	1														
158	СИП	1	7	PERTHES	R	5.5.2016	136	112	36	116	9.7	7	B/C	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	СИП	1														
161	ФЕА	0	8	PERTHES	L	9.11.2016	140	109	32	113	16	9.7	C	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ФЕА	0	9		R	26.7.2016	129	117	24	112	16	13.9	B	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
163	МНОК	0	8	PERTHES	L	5.12.2016	135	110	7	113	30	4.7	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	МНОК	0														
164	ДКН	0	6	PERTHES	L	6.1.2017	126	100	39	110	17	8	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДКН	0														
167	ВДП	0	5	PERTHES	L	13.1.2017	131	113	16	115	18	16.2	C	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ВДП	0														
168	БВП	1	6	PERTHES	L	5.2.2017	130	110	11	114	16	14.6	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	БВП	1														
171	БНИ	1	7	PERTHES	L	15.3.2017	127	113	12	114	17	12	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	БНИ	1														
172	НГЖ	1	6	PERTHES	R	16.3.2017	137	108	12	112	15	4	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	НГЖ	1														
174	МЯЯ	0	12	PERTHES	L	29.3.2017	134	105	8	105	16	5.1	C	4	VDO	5 mm 100° 90 mm
	МЯЯ	0														
176	ИЦН	1	6	PERTHES	L	27.6.2017	134	115	23	121	17	10.7	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ИЦН	1														

177	ОБР	1	7	PERTHES	R	5.7.2017	131	104	37	116	20	4.6	B/C	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ОБР	1	8		L	17.10.2017	127	116	34	114	21	16.1	B	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
178	ГЛБ	1	8	PERTHES	L	13.10.2017	132	105	48	108	22	3.1	B/C	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ГЛБ	1														
182	НИИ	1	11	PERTHES	L	14.12.2017	142	124	8	122	17	4.6	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	НИИ	1														
183	ХБ5	1	11	PERTHES	R	12.12.2017	139	113	12	113	18	5.6	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ХБ5	1														
184	АВВ	1	6	PERTHES	R	5.1.2018	146	108	12	113	22.5	15	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	АВВ	1														
186	ЕЕА	1	5	PERTHES	R	24.1.2018	112	112	44	124	17	5.3	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ЕЕА	1														
193	ДПТ	1	7	PERTHES	R	8.10.2018	135	109	24	111	18	8.5	B	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДПТ	1														
200	ДАС	1	8	PERTHES	L	21.1.2019	132	106	11	107	19	9.8	B/C	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ДАС	1														
204	ЯЛХ	0	9	PERTHES	R	11.6.2019	137	106	14	107	7.3	11.7	B	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЯЛХ	0														
205	КЕС	1	5	PERTHES	R	1.7.2019	131	115	23	116	18	11.9	B	3	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	КЕС	1														
207	ВРГ	0	9	PERTHES	R	2.8.2019	131	115	24	113	17	4.8	B	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ВРГ	0														
210	ЯМС	1	5	PERTHES	R	27.9.2019	125	114	12	105	19	14.9	B/C	4	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ЯМС	1														
213	ГМК	1	6	PERTHES	R	28.11.2019	132	101	14	103	17	23.6	C	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ГМК	1														
214	ДЮН	1	5	PERTHES	L	24.1.2020	138	114	17	113	19.8	21.3	B	3	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДЮН	1														
215	НДР	1	6	PERTHES	R	31.1.2020	134	119	20	121	15.6	9.5	B	2	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	НДР	1														
217	ТАД	1	9	PERTHES	R	18.2.2020	140	107	16	115	14.2	26.1	B	2	VDO	5 mm 100° 90 mm
	ТАД	1														
218	ДМК	0	5	PERTHES	R	25.3.2020	129	105	7	111	23.6	14	B	1	VDO	3.5mm 100° 75 mm
	ДМК	0														
221	ГЛЛ	1	5	PERTHES	L	30.6.2020	135	121	12	114	17	5.2	B/C	4	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ГЛЛ	1														
222	ВВД	1	5	PERTHES	L	5.8.2020	132	112	8	122	19	14.1	B/C	2	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	ВВД	1														
224	РТС	1	6	PERTHES	R	24.9.2020	131	108	12	112	11.1	9	B	1	VDO	3.5mm 110° 75 mm
	РТС	1														

Таблица 32. Пациентите от група 3 с БП

Средната интраоперативна възраст, на която се е наложило извършването на ВДО, е  $7.00 \pm 2.16$  години. Проследяването на пациентите е  $26.67 \pm 20,64$  месеца.(табл.33)

Възраст						
Диагноза	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
PERTHES	81	7.00	2.16	7.00	2.00	14.00

Таблица 33. Средната интраоперативна възраст на пациентите от първа група.

Средната стойност на предоперативния ШДЪ при децата от тази група е  $134.99 \pm 5.90^\circ$ . Получените данни за интраоперативния ШДЪ  $112.11 \pm 6.11^\circ$  са в нормата, показвайки средна интраоперативна корекция на стойността ШДЪ с  $22.88^\circ$ , като статистическата й достоверност е много висока ( $p=0,001$ ). В групата отчитаме и значително намаляване стойностите на корекцията следоперативно - средно  $2.26^\circ$  и сигнификантна тенденция за ревалгизация ( $p=0.001$ ). Въпреки това обаче, при краен резултат на ШДЪ  $114.37 \pm 5.86^\circ$ , отбелязваме средна корекция от  $20.62^\circ$  в сравнение с предоперативните му стойности, която е статистически значима ( $p=0,001$ ) според 95 %-ят доверителен интервал. (табл. 34)

### Neck-shaft angle

Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
PERTHES	NSA (neck-shaft angle) предоперативно	81	134.99	5.90	135.00	112.00	146.00
	NSA (neck-shaft angle) оперативно	81	112.11	6.11	112.00	100.00	128.00
	NSA (neck-shaft angle) проследяване (мес.)	81	26.67	20.64	20.00	6.00	105.00
	NSA (neck-shaft angle) постоперативно	81	114.37	5.86	114.00	101.00	127.00

<i>Diagnosis</i>	<i>Difference</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>	<i>p-Value</i>
PERTHES	NSA_Op - NSA_Pre	81	-22.88	-24.50	-21.26	<.0001
	NSA_Post - NSA_Op	81	2.26	1.24	3.28	<.0001
	NSA_Post - NSA_Pre	81	-20.62	-22.22	-19.01	<.0001
PERTHES	ant_postN - Ant_Pr	81	-7.40	-11.73	-0.72	0.03

Таблица 34. Промяна в ШДЪ

Постигнатата корекция на бедрената антеверзия е 7.39° при начална предоперативна средна стойност от 16.54±9.26° е постигнато крайна следоперативна средна стойност от 9.15±5.84°. (табл.35)



Диагноза	Параметър	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
PERTHES	Antversion предоперативно	81	16.54	9.26	19.80	6.00	32.90
	Antversion постоперативно	81	9.15	5.84	11.15	3.10	26.10

Таблица 35. Промяна в АЪ

При пациентите се извърши средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (след 24 месец) проследяване за промяната на ШДЪ следоперативно. Като резултатите показват една минимално покачваща се средна стойност. От средна интраоперативна стойност на ШДЪ от  $112.11 \pm 6.11^\circ$  се забелязва покачване от  $113.1 \pm 5.37^\circ$  при проследяване до 24-следоперативен месец и като крайно дългосрочно проследяване след 24-следоперативен месец средна стойност от  $116.5 \pm 6.12^\circ$  при t Value 2.6 с висока статистическа достоверност ( $p < 0,01$ ). (табл.36)

<i>diag</i>	<i>Variable</i>	<i>duration</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
PERTHES	NSA_Post	Long-term followup (> 24 m.)	81	116.5	114.2	118.8	6.12	105.0	127.0
		Short-term followup ( $\leq 24$ m.)	81	113.1	111.6	114.6	5.37	101.0	125.0

Таблица 36. Проведено е средносрочно (до 24 месец) и дългосрочно (последна контрола след 24 месец) проследяване за промяна на ШДЪ

Пациентите разделихме в 3 възрастови групи: I.гр. до 6-год.възраст -21 пациенти (26,58%); II.гр. 6-9 год.възраст - 51 пациенти (64,56%); III гр. над 9 год.възраст - 7 пациенти (8,86%).

Пациентите бяха класифицирани по Herring, показващо състоянието на латералната колона на бедрената глава в момента преди извършването на ВДО. (табл.37)

<b>Класификация на Herring предоперативно</b>				
	A	B	B/C	C
<b>Под 6 г.</b>				
♂		5	10	2
♀		2		2
<b>6-9 г.</b>				
♂	1	22	13	2
♀		10	3	1
<b>Над 9 г.</b>				
♂		3	2	1
♀			1	1

Таблица 37. Разпределението на децата по класификацията на Herring предоперативно.

Общият брой случаи са 81, като лоши клинични резултати ( Stulberg III, IV, V) отчитаме при 47%. Те са правопрпорционални на възрастта. В групата над 9 г. отчитаме 62,5% лоши резултати, при 28,5% за групата под 6 години.

Лошите резултати корелират с класификацията по Herring. Следоперативно при група B отчитаме общо 28% лоши резултати; при група B/C- 47,5%, група C- 78%. (табл.38)

Резултати						
	ТБС бр.	Herring	Stulberg III, IV,V	%	Общо %	Лоши резултати по Herring
Под 6 г. (21 )	7 ТБС	В група	2 ТБС	9%	28,5%	Група В 28%
	10 ТБС	В/С група	3 ТБС	14%		
	4 ТБС	С група	1ТБС	5,5%		
6-9 г. (52)	32 ТБС	В група	9 ТБС	17%	50%	Група В/С 47,5%
	27 ТБС	В/С група	14 ТБС	27%		
	3 ТБС	С група	3 ТБС	6%		
Над 9г. (8)	3 ТБС	В група	1 ТБС	12,5%	62,5%	Група С 78%
	3 ТБС	В/С група	2 ТБС	25%		
	2 ТБС	С група	3 ТБС	25%		

Таблица 38. Резултати от лечението на пациентите с ВДО представени в процентно отношение по класификацията на Stulberg спрямо предоперативното разпределение по Herring.

# VI. Обсъждане

## VI.1. Предимства на LCP педиатричната плака спрямо останалите OM

LCP педиатричните плаки осигуряват терапевтични опции за стабилна фиксация на валгус и варус, така както и на ротационните остеотомии и лечение на фрактури на проксималното бедро. Високо успешната техника на заключващо компресивна плака (ЗКП), която се радва на огромен успех в хирургията при възрастни в скорошни години се въведе и при децата. ЗКП при децата имат универсален дизайн за ляво и дясно бедро.

В сравнение с конвенционалните плаки, ЗКП за проксимално бедро при децата имат 4 главни предимства:

1). Ъглова стабилност- намалява се рискът от първична и вторична загуба на корекция. Благодарение на ъгловата стабилност поясно-крачолният гипс не е вече необходим за голяма част от случаите. При използването на ЗКП 2.7мм. използването на гипсова имобилизация е препоръчано, тъй като плаката е малка и новороденото не съдейства.

2). Лесна и безопасна хирургична техника- първоначалното позициониране на плаката с К-игли, отколкото използването на длето позволява лесното нагласяне и по-малкото костно нараняване.

3). Медиализация- при ЗКП 3.5мм и 5.0мм има възможността за добавъчна медиализация, което означава, че само определен off-set е задължителен за всеки размер плака.

4). Нисък профил- Дизайнът на плаката и заключващата конструкция позволяват минимално мускулно закъсване и намяване на мекотъканното дразнене.

### **ЗКП отговарят на 4-те принципи на Müller:**

1. Оптимална адаптация към анатомията на костта при децата и подрастващите.
2. Стабилна фиксация, намаляваща риска от интра- и постоперативна загуба на корекция.
3. Щадене на костното кръвоснабдяване чрез лимитиран контакт между плаката и костта.
4. Възможност за ранно раздвижване.

## VI.2. По отношение на анатомичната редукция и стабилната фиксация

Костта е сложен продукт, съставен от протеинова матрица, която е импрегнирана с минерални компоненти.<sup>61</sup>

Неуспехът на остеосинтезните средства се определя от максималното натоварване, което може да понесе металът по аксиалната му ос на натоварване.

Новите заключващи плаки контролират аксиалното движение, като по този начин създават конструкция на единична рамка: винт-плака-кост.

Конструкцията с единична рамка са четири пъти по-здрави от конвенционалните рамкови конструкции с разпределение на натоварването. След многократни клинични проучвания се установява, че с помощта на заключващите плаки се подобряват стабилизиращите свойства при бедни на метафизарна структура и остеопоротични кости.<sup>166,178</sup>

Технологията на новите заключващо-компресивни плаки с винтове ни дават възможността да фиксираме желания ъгъл, с което се осигурява по-добрата фиксационна система с костта.<sup>26</sup>

В последните години ЗКП се доказват като основен избор за остеосинтезно средство при остеотомии, фрактури и псевдоартрози в областта на проксималното бедро при деца и подрастващи.

Според Käälb et al., правилното заключване на винта е от съществено значение за осигуряване на стабилна фиксация. В тяхното експериментално изследване под огъвачно натоварване се наблюдавало по-голямо накланяне при заключващи винтове, поставени под 5° или 10°. Но в тяхното изследване, посоките на отворите на плаките и на завинтването са били напълно различни и проблемът е в заключващия механизъм на плаката и винтовете, а не в разминаването на винтовете.<sup>108</sup>

Kearny и съавт. съобщават в своето проучване за ефекта от дивергентното поставяне на винтове, че вариращият ъгъл на винтовете намалява съпротивлението при изваждане, но увеличава здравината на фиксацията на плаката към костта. В тяхното проучване наблюдават, че когато ъгълът на винта се различава от 90°, броят на действащите резби

намалява и това може да доведе до намаляване на заключващия капацитет на винтовете в плаката. Като това може да бъде решено чрез промяна на плаковата конфигурацията в близост до отвора за винта.<sup>116</sup>

LCP плаките предлагат предимството за поставяне на винтове с ъглова стабилност в проксималния фрагмент, което подобрява захвата и по този начин се предотвратяват разхлабването на фиксиращия материал.<sup>178,197</sup>

Rutz и съавт. съобщават за група от 28 деца (53 извършени ВДО с LCP плаки), при които констатират стабилна фиксация на двата фрагмента и липса на ъглова загуба на желаната корекция след извършването на ВПБО. Рентгенологично, те отчитат при 19,6% от пациентите костна консолидация на 6-тата следоперативна и пълна консолидация при всички пациенти на 12-тата седмица.<sup>170</sup>

През 2020г. Kerstin Radtke и съавт. публикуват проучване, в което сравняват фиксационната стабилност и устойчивост на LCP плаките и Г-плаките в лабораторни условия при извършена ВДО на кадаври. Резултатите, които съобщават са, че LCP плаките са по-ригидни по отношение на торзионната стабилност, но близки по отношение на издръжливост под натоварване във фронталната равнина, на базата на което авторите препоръчват използването на LCP плаките като остеосинтезно средство при остеопоротични кости.<sup>164</sup>

Samarah O. и съавт. също потвърждават със своето проучване ефективността и безопасността на ЗКП като остеосинтезно средство при ВДО. Те установяват, че както ШДЪ, така и миграционният индекс на Reimers се подобрили значително след операцията и почти се запазили при последното проследяване със значителна разлика ( $p$ -стойност  $< 0,01$ ). Статистически авторите не наблюдават значими промени между непосредствения следоперативен и окончателния ШДЪ, което показва стабилност на фиксацията със стойност  $p < 0,01$ . Всички тазобедрени стави били стабилни при окончателното проследяване. Тази първична стабилност и поддържане на корекцията на остеотомията се постигнала чрез LCP плаките, което се потвърдило и в няколко предишни публикации.<sup>99,103,170,173</sup>

Стабилността на ОМ се наблюдава през целия период на проследяване, като всички остеотомии са преминали през плавно срастване и без загуба на фиксация. Подобни резултати се наблюдават и в други предходни проследявания с използването на същия ОМ.<sup>99,117</sup>

В нашето проследяване ние също потвърждаваме стабилността на ЗКП и запазването на постигнатата ъглова корекция. При постигнатата средна интраоперативна стойност на ШДЪ от  $114.09^0$  при всички 277 случаи, при направената последна рентгенологична контрола след  $29.98 \pm 23.17$  месеца регистрираме средната стойност на ШДЪ с  $119.63^0$ , а именно минимално увеличение с  $5.54^0$ , което е доказателство за стабилно и надежно остеосинтезно средство за използването му при ВПБО.

Това предимство на стабилността прави тази заключваща плака отличима в сравнение с другите плаки, при които се наблюдава загуба на фиксация при извършването на ПБО, както се съобщава в редица публикации.<sup>85,170,198</sup>

### **VI.3. По отношение на щадене на костното кръвоснабдяване и костната консолидация**

Благодарение на намаления контакт плака-кост осъществен от заключващите винтове, LCP плаките позволяват щадене на костното кръвоснабдяване и не нарушават костното срастване.<sup>103,198</sup>

Joeris A., Slongo T. и съавт. съобщават за 22 пациенти (30 ТБС), при които е използвана ЗКП за корекция на ъгъла на проксималното бедро (19 пациенти) и като ОМ при фрактура на бедрената шийка (3 пациенти). Резултатите са напълно удовлетворяващи, като зарастване на остеотомията / фрактурата се наблюдава при всички пациенти до 6-8-ма следоперативна седмица, освен при 2 случая, при единия, от които се установило разхлабване на винтовете и се наложило ревизия, а при втория на 6-следоперативна седмица не се установило срастване, което наложило още 2 месеца частично натоварване до постигането на консолидация на фрагментите. При нито един пациент не се е получило масивно образуване на калус, което вероятно е постигнато чрез първично зарастване на костта благодарение на ъгловата стабилност на импланта.<sup>103</sup>

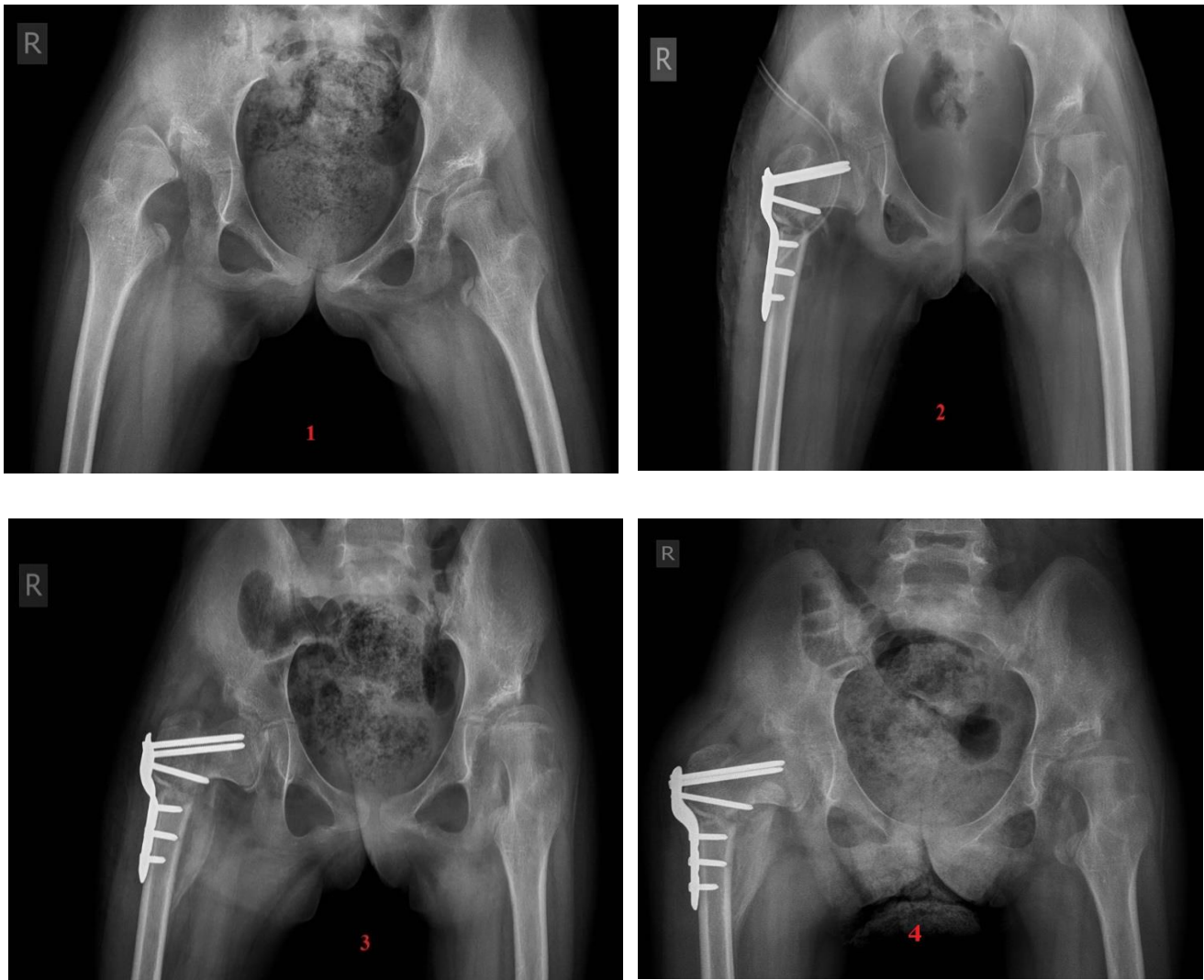
В своята статия за използването на LCP плаките при извършването на ВДО при деца с ДЦП, Ruts и Brunner, съобщават за непълна костна консолидация на двата фрагмента при направени рентгенографии на 6-та следоперативна седмица и пълна костна консолидация на 3-ти следоперативен месец при всички пациенти. Като вероятна причина за това, авторите смятат за ригидната фиксация и ъгловата стабилност на винтове при тези

плаки. Предвид това, авторите съветват за отстраняване на LCP плаките след 6-ти следоперативен месец.<sup>170</sup>

Samarah O. и съавт. съобщават за безпроблемна консолидация на остеотомията при тяхната група пациенти. При всички случаи се наблюдавало ранно образуване на калус на 6-та седмица след операцията, а при по-голямата част (17 тазобедрени стави при 14 пациенти) се наблюдаваше консолидация на 14-та седмица следоперативно. Четири случая се нуждаели от 16 седмици, за да постигнат пълна костна консолидация. Това е било свързано с по-голямата възраст на пациентите, както и с ригидността на фиксацията и ъгловата стабилност осигурена от LCP плаката.<sup>170</sup> При окончателното проследяване било постигнато пълна консолидация, без нито един случай на несрастване.<sup>173</sup>

В нашата серия от 277 случаи на 45-тия следоперативен ден рентгенологично отчитаме напреднало калусообразуване и консолидация на интертрохантерната остеотомия. При 12 от тях (4.3%) поради оскъдната консолидация на 45-ти следоперативен ден препоръчахме частично натоварване на оперирания крак. На контролния преглед на 3-ти следоперативен месец отчитаме пълна консолидация при всички пациенти. При извършването на ВДО при пациентите от групите ДЦП и ДНТС поради необходимото скъсяване на костта се отстранява костен шпан, който ние ползваме, като го поставяме в празното пространство между плаката и двата костни фрагмента, след като е зададена необходимата варизация. В резултат на което регистрираме по-бърза и напреднала консолидация на първите постоперативни рентгенологични контролни снимки. (фиг.13)





Фигура 13. Собствен материал- костна консолидация след ВДО. ИМД 8г. ♀ ДЦП. 1.

Предоперативна снимка; 2. Интраоперативна снимка- поставен костен шпан от скъсяващата остеотомия на бедрената кост с 0.5см. и поставането му в пространството между плаката и двата костни края на костта; 3.

Контролна рентгенография на 45 следоперативен ден- частична костна консолидация; 4. Контролна рентгенография на 60-ти следоперативен ден- пълна костна консолидация.

#### VI.4. По отношение на ранното раздвижване и следоперативния протокол

Едно от основните предимства на LCP плаките пред останалите ОМ е ранното раздвижване след операцията, поради стабилната фиксация на двата фрагмента на проксималното бедро и избягване от поставянето на поясно-крачолен гипс, което предпазва костта от по-нататъшно отслабване и улеснява рехабилитацията и грижите на болногледачите. Като изключение Samarah O. и съавт. поставят появно-крачолен гипс при двама от своите пациенти поради комбинация от остеотомия на бедрото и тазова

остеотомия по Dega, заради дисплазия на ацетабулума. Тези двама пациенти били класифицирани по GMFCS като 4 и 5 степен. При останалите пациенти от 1-ва, 2-ра и 3-та степен по GMFCS не се използвало гипсова имобилизация.<sup>173</sup>

Децата губят значителен процент от костния минерал в кортикалната, спонгиозната и преходната част на на костите след 4-6 седмици имобилизация, което увеличава риска от инсуфициентни фрактури, особено при хронично болните деца.<sup>185</sup>

Schaefer и съвт. твърдят, че на децата, на които им било разрешено да натоварват с цяла тежест оперирания крайник след ПБО се възстановявали към нормална походка 4 месеца по-скоро, отколкото тези, на които не им било разрешено да натоварват.<sup>175</sup>

При случаите на Joeris A. и Slongo T. , авторите не ползват гипсова имобилизация при нито един пациент, дори и при пациентите оперирани двустранно. Въпреки това според тях, тя може да бъде показана в зависимост от състоянието на пациента, основното заболяване или спазването на следоперативните изискванията.<sup>103</sup>

В нашата серия от 277 случаи постоперативна имобилизация тип поясно-крачолен гипс се поставиха при 32 случаи (11,5%). Причината, за поставянето ѝ при 25 от случаите от групата на ДНТС е малката възраст и невъзможността за кооперативност на децата. Това са случаите , при които се използваха ЗКП 2.7мм. При останалите 7 случаи причината за гипсова имобилизация бяха затруднената комуникация и ниският социален статус на родителите на оперираните деца.

## **VI.5. По отношение на необходимия варус**

Повечето детски ортопеди, които се занимават с лечението на деца с болестта на Пертес, основно оперират деца класифицирани по Catterall тип 2 и предимно тип 3 и тип 4 с „глава в риск“. ВДО е главния метод за постигането на контейнеруване на бедрената глава, в случай на постигнато незадоволително лечение с другите консервативни методи. Недостатъците и възможните усложнения от извършването на ВДО при деца с болестта на Пертес са: (а) ексцесивна варизация с последваща ъглова растежна ремоделация на проксималното бедро; (б) свръхрастеж на големия трохантер, предизвикващ абдукционен импийнджмент и накуцване; и (в) ексцесивно клинично скъсяване на оперирания крайник.

Количеството варус необходимо за контейнеруването на бедрената глава може да надвишава капацитета на проксималното бедро да ремоделира. Menelaus<sup>143</sup> и Karadimas и съвт.<sup>114</sup> съобщават, че варусът ремоделира с растежа на проксималното бедро. Те

подчертават, че потенциалът на ремоделаж на бедрото е по-голям при децата под 8-годишна възраст. В серията на Evans и съавт.<sup>65</sup> ъгълът на инклинация бил коригиран средно с  $13^{\circ}$ . Clothier съобщава за  $21^{\circ}$  ъгъл на варусна корекция.<sup>51</sup> Heikkinen и Puranen<sup>86</sup> и Karadimas и съавт.<sup>114</sup> съветват, че  $100^{\circ}$ - $110^{\circ}$  е оптимален варус. Evans и съавт. твърдят, че  $110^{\circ}$  е оптималния варус.<sup>65</sup> Weiner S. и съавт. препоръчват варус ъгъла да бъде  $>105^{\circ}$ , като стойностите под този ъгъл води до отложено моделиране на проксималното бедро и това може би довежда до наклоняване на така вече засегнатата от болестта бедрена физа.<sup>199</sup>

В нашата серия при група БП зададената и постигната интраоперативно варизация на проксималното бедро е  $112.11^{\circ}$ .

Свърхростежът на трохантер майор е друг важен рентгенографски параметър, който трябва да се проследи в следоперативния период. Нормалната позиция е съответствие на неговия връх с центъра на бедрената глава. Проксималното му изместване се измерва с артукуло-трохантерна дистанция (норма 10-25мм.) и съотношение трохантер майор- център на бедрена глава (L) към радиуса на главата (R) (норма  $L= 2x R$ ). Тъй като сантиметрията на артукуло-трохантерната дистанция е строго индивидуална и зависи от ръста на детето и възрастта, Георгиев (2014) въвежда линейно измерване- артукуло-трохантерен индекс, приложимо за всички случаи.<sup>6</sup>

В своята публикация Kim K. и съавт. правят заключението, че не се наблюдава значима корелация между варизацията, която се дава при ВДО и резултатите по класификацията на Stulberg при вече зрелите индивиди. Въпреки това, след като се анализират поотделно различните групи по Herring, представящи латералната колона, с помощта на логистична регресия, се наблюдават значима връзка за група В по Herring, при която по-големия ШДЪ (по-малка варусна ангулация) се свързва с по-голяма вероятност за получаване на резултат по Stulberg I или II. Даването на по-голямата варусна ангулация не води непременно до по-добър резултат и потенциално може да доведе до персистираща варусна деформация и по-голямо несъответствие в дължините на крайниците, като препоръката на авторите е да се приложи  $10^{\circ}$  до  $15^{\circ}$  варусна ангулация, когато се извършва проксимална варусна остеотомия в ранните стадии на болестта на Legg-Calvé-Perthes.<sup>119</sup> В нашата серия зададената варусна ангулация средно е  $21.8^{\circ}$ .

В едно от проучванията Георгиев П. и съавт.<sup>3</sup> представят проследяване на деца с ДЦП след ВПБО, които подразделят на 3 групи: I деца под 4 години, II-между 4-8 години, III над

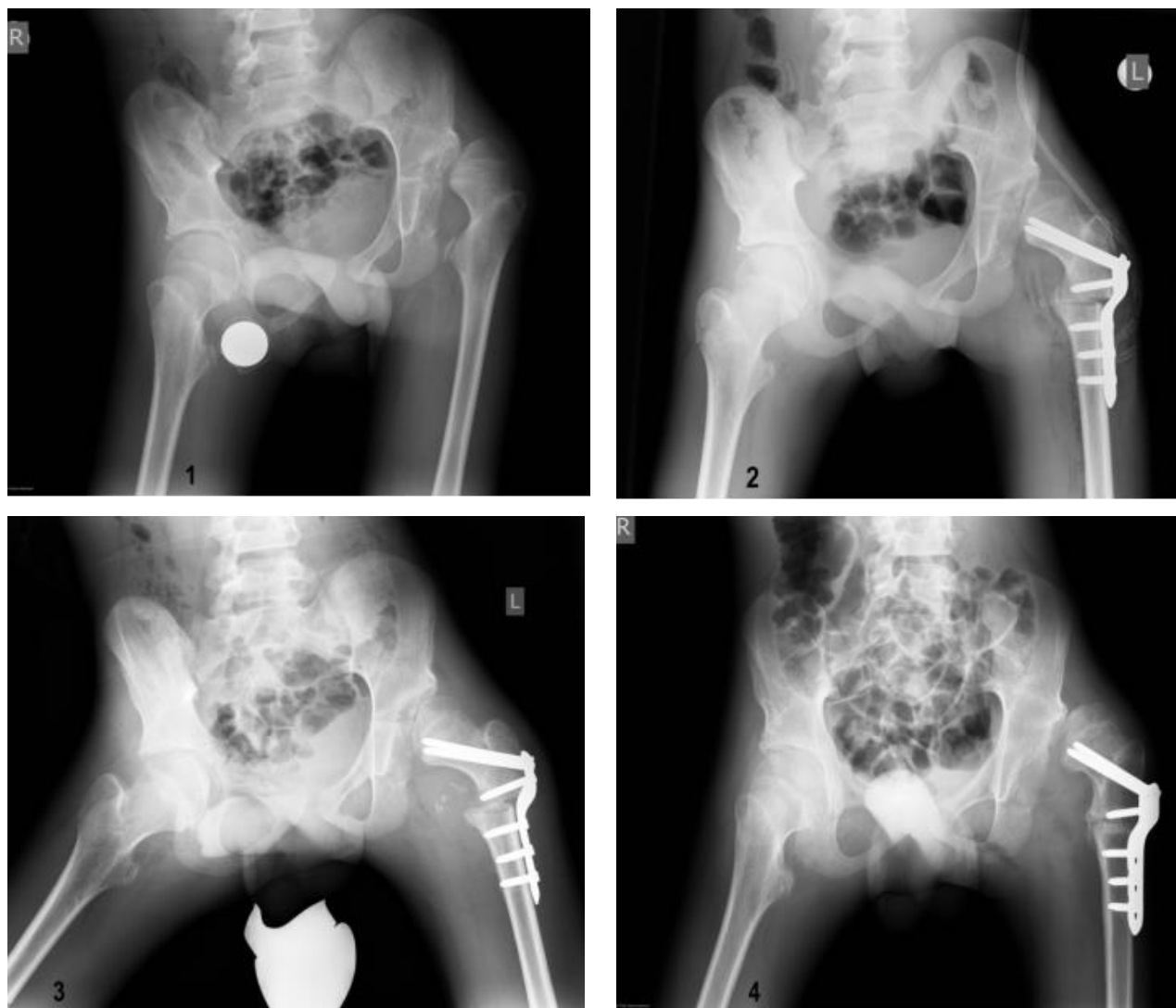
8-годишна възраст. Те потвърждават резултатите и на други автори,<sup>2,5,39</sup> а именно, че деформиращата тенденция след извършването на ВПБО и коригирането на ТБС по отношение на центраж при тези пациенти продължава да съществува и следоперативно. Авторите стигат до извода, че при ТБС от Група I тенденцията за ревалгизация и децентраж е най-силно изразена. Тази тенденция постепенно отслабва в посока от Група I към Група III, т.е. с нарастване на възрастта и намаляване на тежестта на заболяването, задържането на постигнатия добър резултат от оперативната корекция е по-дълготраен. В заключение те съветват при пациенти под 4 год. да се извършват мекотъканни освобождавания (миотенотомии) за подобряване центража на ставата, във възрастовата група от 4 до 8 години - самостоятелна ВДО със зададена хиперкорекция от около 10°, която би дала добър краен резултат и при пациенти над 8-10 годишна възраст самостоятелна ВДО с точно планирана корекция като метод на избор на хирургична техника. Средната ревалгизационен индекс за месец на I група е 0,81; за II група е 0,51 и за III група е 0,09.<sup>3</sup>

В нашето проследяване в групата на ДЦП от 102 случаи установяваме средна стойност на ревалгизационния индекс от 0,22 за месец.

#### **VI.6 По отношение на грешките и усложненията при извършването на ВДО с ЗКП**

Най-неприятните факти при лечението на едно заболяване са допуснатите грешки и евентуално настъпващите усложнения.

В нашата серия от 277 случаи се е наложило ревизия на оперираната ТБС при 10 деца след ВДО с ЗКП поради неподходяща оценка на тежестта на деформацията на ТБС.(фиг.14)

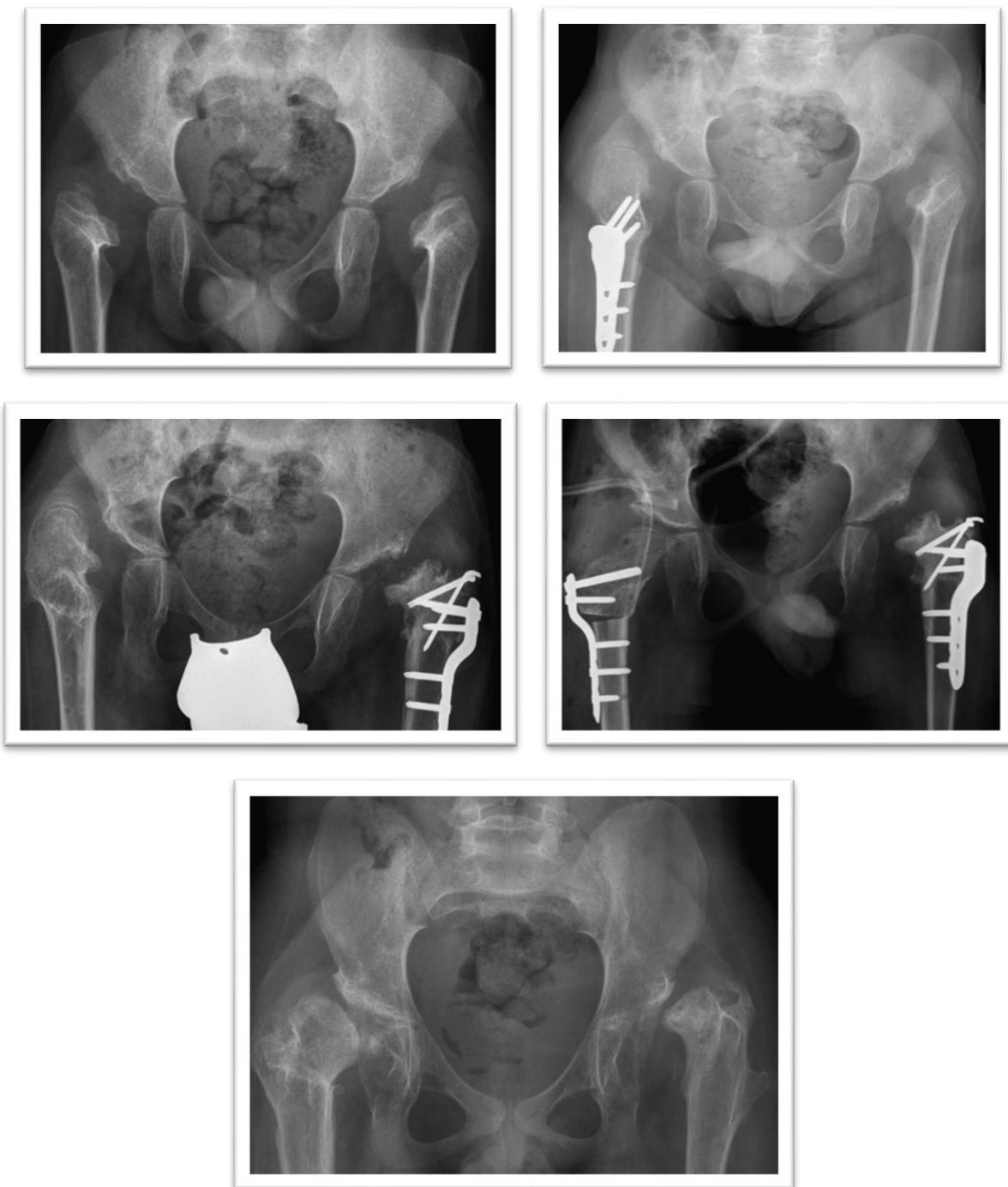


Фигура 14. **Неподходящ избор на оперативен метод** 1. ЙВК, 16г, ♂, GMFCS 5, лява ТБС, ШДЪ=150°, МИ=80%, силно ограничени и болезнени движения в ставата 2. Интраоперативно след самостоятелна ВДО - ШДЪ=133°, МИ=35% 3. 1 месец следоперативно – начални данни за децентриране на лява ТБС, МИ=38% 4. 9 мес. следоперативно - луксация на лява ТБС, МИ=100%.

При 5 от децата в ДЦП групата се наблюдава релуксация на ТБС като причина, за което се смята неподходящият оперативен подход, а именно извършването само на ВДО, без да сме отчели структурните промени на меките тъкани в и около ставата- ставна капсула, мускули. Тъй като ВДО не променя тези деформации, крайният резултат е релуксация на ставата, въпреки задоволителния интраоперативен резултат. Рискът от подобни грешки е преодолим, ако при луксирани (МИ>99%) или дори при тежко сублуксирани (МИ>80%) стави, предварително се извършат необходимите мускулни освобождавания, а заедно със задължителната ВДО се предприеме и открита репозиция на ставата с капсулопластика. Добрите резултатите от последващите ни случаи със

скорошно луксирани парализични ТБС подкрепят този подход. Като неподходящия избор на оперативен метод, при 2 случая на деца под 4 год. и 1 сл. на дете от 4 до 8 годишна възраст със сублуксури ТБС (МИ>30%) приемаме и извършването при тях на изолирана ВДО, без да отчитаме съответно ранната възраст и наличната ацетабуларна дисплазия. Това е довело до получаване на крайни резултати, които са по-лоши от предоперативните и е наложило реоперации.

Останалите 5 случая, при които се е наложило повторна реоперация поради луксация на ставата се регистрират при пациенти от групата на ДНТС. Като причина за повторна луксация на ТБС се смята грешка в предоперативното планиране и липса на прецизна оценка на дисплазичния ацетабулум, при което самостоятелно направената ВДО без извършването на тазова остеотомия води до ревизия. Многократно подчертахме, че единственият правилен подход при тези деца е съчетаването на ВДО с тазова остеотомия (ТО) на един етап или непосредствено последователно. (фиг.15)



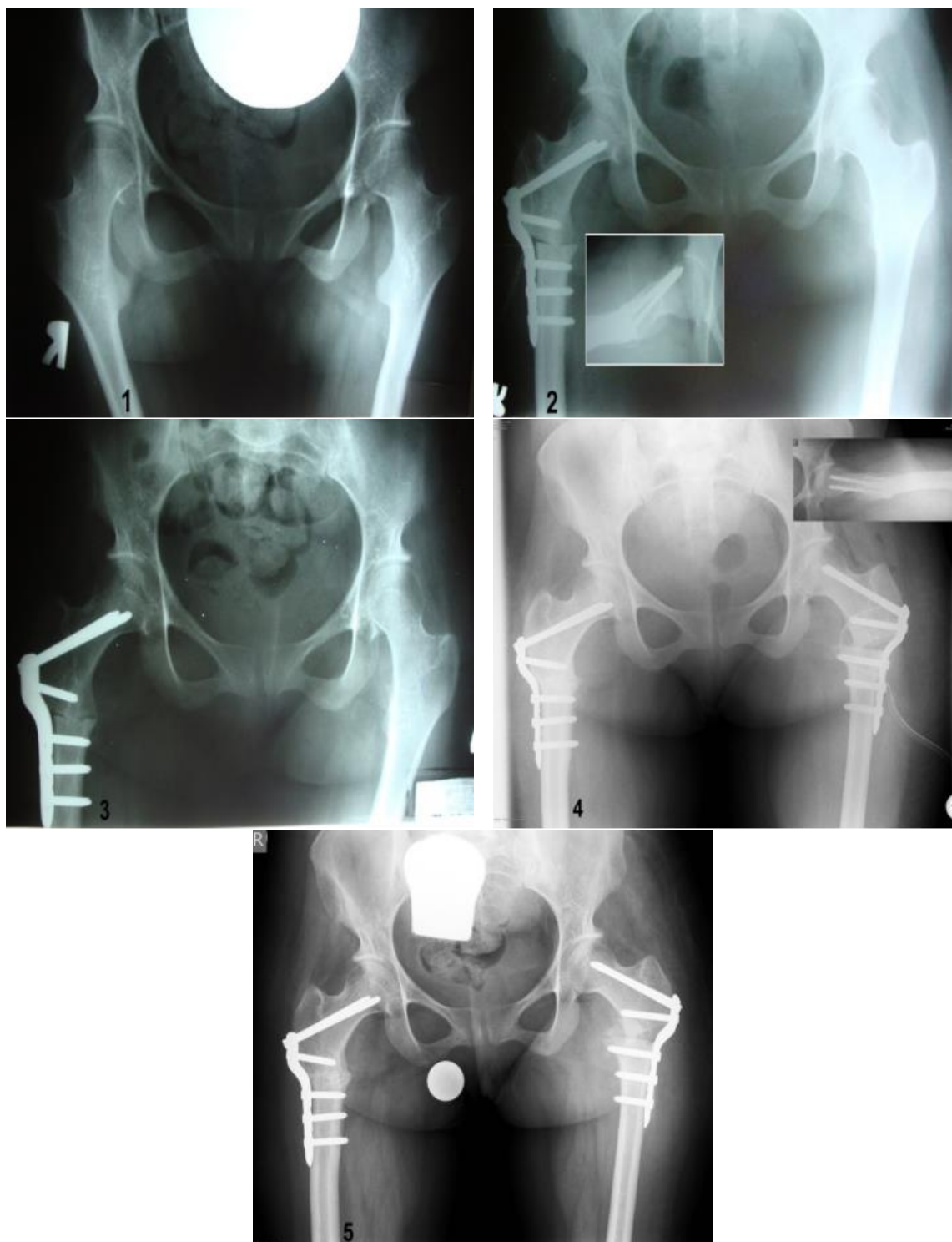
Фигура.15. **Неподходящ избор на оперативен метод** 1. ГИВ, 5г, ♂, ДНТС бил., дясна ТБС, ШДЪ=157°. 2. Интраоперативно след самостоятелна ВДО - ШДЪ=153°, 3. 2 години следоперативно – начални данни за децентриране на лява ТБС. 4. Реперация- ВДО+ Salter . 5. 3 години след реперацията. ШДЪ 133°.

Khouri и колеги, както и Rutz и Brunner представят техните първи резултати с използването на LCP плаките при деца страдащи от неврологични заболявания и тежка остеопороза. Като и при двете групи се съобщават за добри резултати и нисък процент на усложнения.<sup>117,170</sup>

В серията на Joeris A. и Slongo T. , авторите съобщават за отлични резултати от лечението и нисък процент на усложнения, освен в два случая, при които е било необходимо да се извърши ревизия поради разхлабване на винтове. При един от случаите те отчитат субоптимална постигната корекция следоперативно, като дължат тази грешка на инсуфициентното предоперативно планиране и неточното позициониране на К-игли водачи за проксималните винтове. Не докладват за загуба на корекцията и счупване на метала.<sup>103</sup>

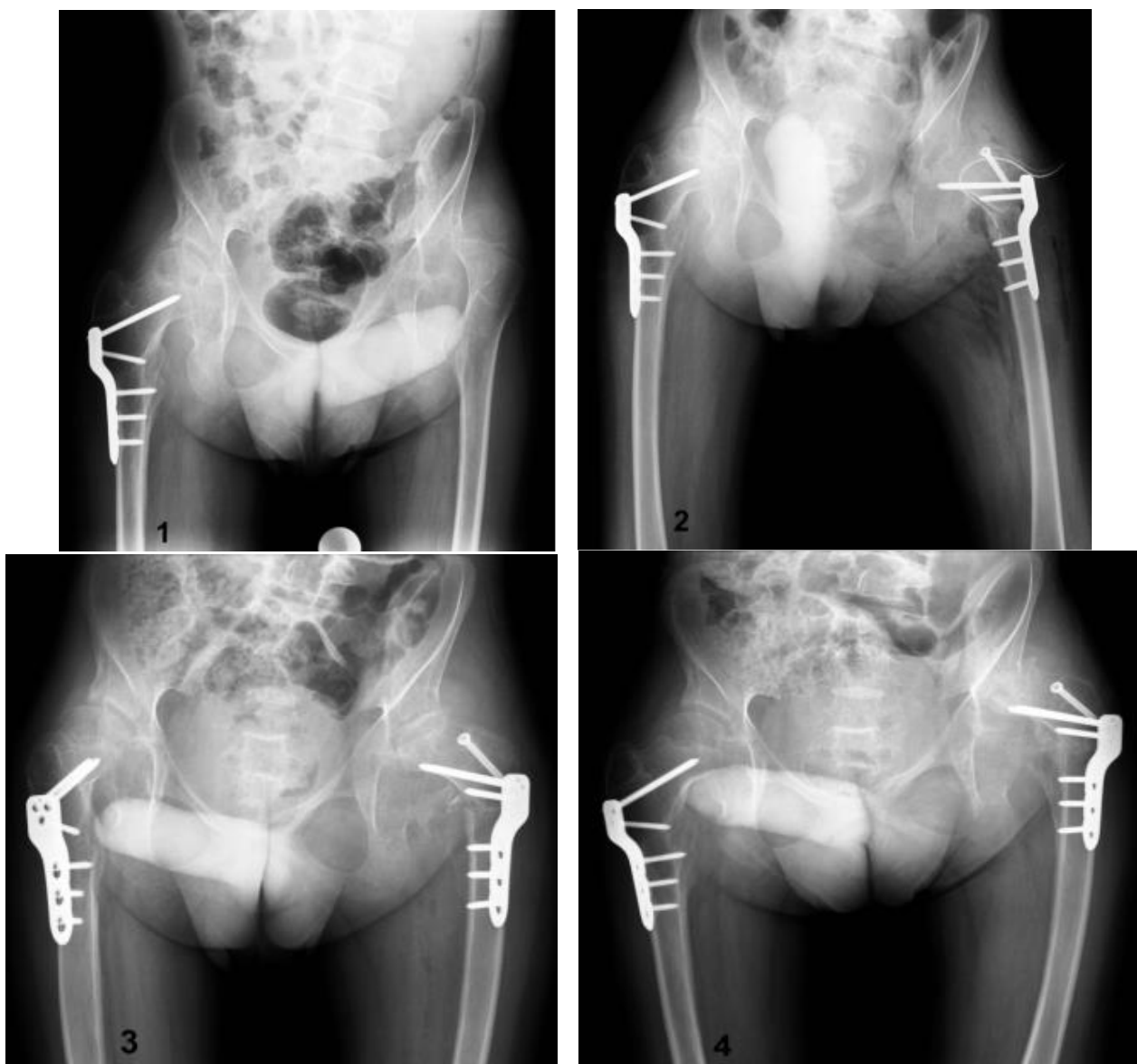
Като интраоперативни технически грешки отчитаме 4 случая. Те най-често са свързани с нивото на остеотомииите (ВДО и ТО), лоша позиция на използваните плаки и/или винтовете (Фиг. №16). Премахването на тези грешки може да стане само чрез прецизно изпълнение на гореописаните техники (виж Материали и методи), с използване на целия наличен инструментариум и на рентгеновия контрол.





Фигура 16. **Технически грешки при изпълнение на операцията** 1. ЕИК, 18г, ♀, GMFCS 2, дясна ТБС, ШДЪ=155°, МИ=29%, болезнени и ограничени движения 2. Интраоперативно след ВДО - ШДЪ=145° субкорекция, **ниско ниво на остеотомията**-субтрохантерна, малпозиция на шиечните винтове на профилната проекция 3. 4 мес. следоперативно – забавено костно срастване 4. 6 мес. следоперативно - костно срастване вдясно и интертрохантерна ВДО вляво. 5. 1,5 мес. след ВДО вляво - нормален срок за костно срастване.

Усложненията и интраоперативните грешки често са взаимно свързани. Като настъпило усложнение от оперативното лечение регистрираме 9 случаи ( 1 случай в групата на ДЦП и 8 случаи в групата на ДНТС) настъпила АН след ВДО на луксирана ТБС (фиг. 17). Тъй като принципно проксималните бедрени епифизи при ЦП и ДНТС не страдат от нарушено кръвоснабдяване, то считаме че прецизната анатомична хирургична техника е основна предпоставка за избягване на тези грешки и последващите ги усложнения.



Фигура 17. **Усложнение от оперативната интервенция.** 1. ВИИ, 13г, ♂, GMFCS 3, лява ТБС, ШДЪ=160°, МИ=100%, сферична бедрена глава 2. Интраоперативно след ВДО+ОР+Трохантерна апофизиодеза - ШДЪ=125°, МИ=20%, сферична бедрена глава 3. 1 мес. следоперативно – начални данни за асептична некроза на лява бедрената глава (ЛБГ) 4. 4 мес. следоперативно - асептична некроза със значителна деформация на ЛБГ.

В групата на БП отчитаме правопрпорционална корелация между предоперативния стадий по засягане на латералната колона на бедрената глава ( по Herring) и възрастта на поява на заболяването. Като се установява, че процентът лоши резултати (Stulberg III,IV,V) е 47% от всички 81 случаи. В групата над 9г. отчитаме 62.5% лоши резултати (фиг.18), в сравнение с 28.5% за групата под 6 години. (фиг.19)



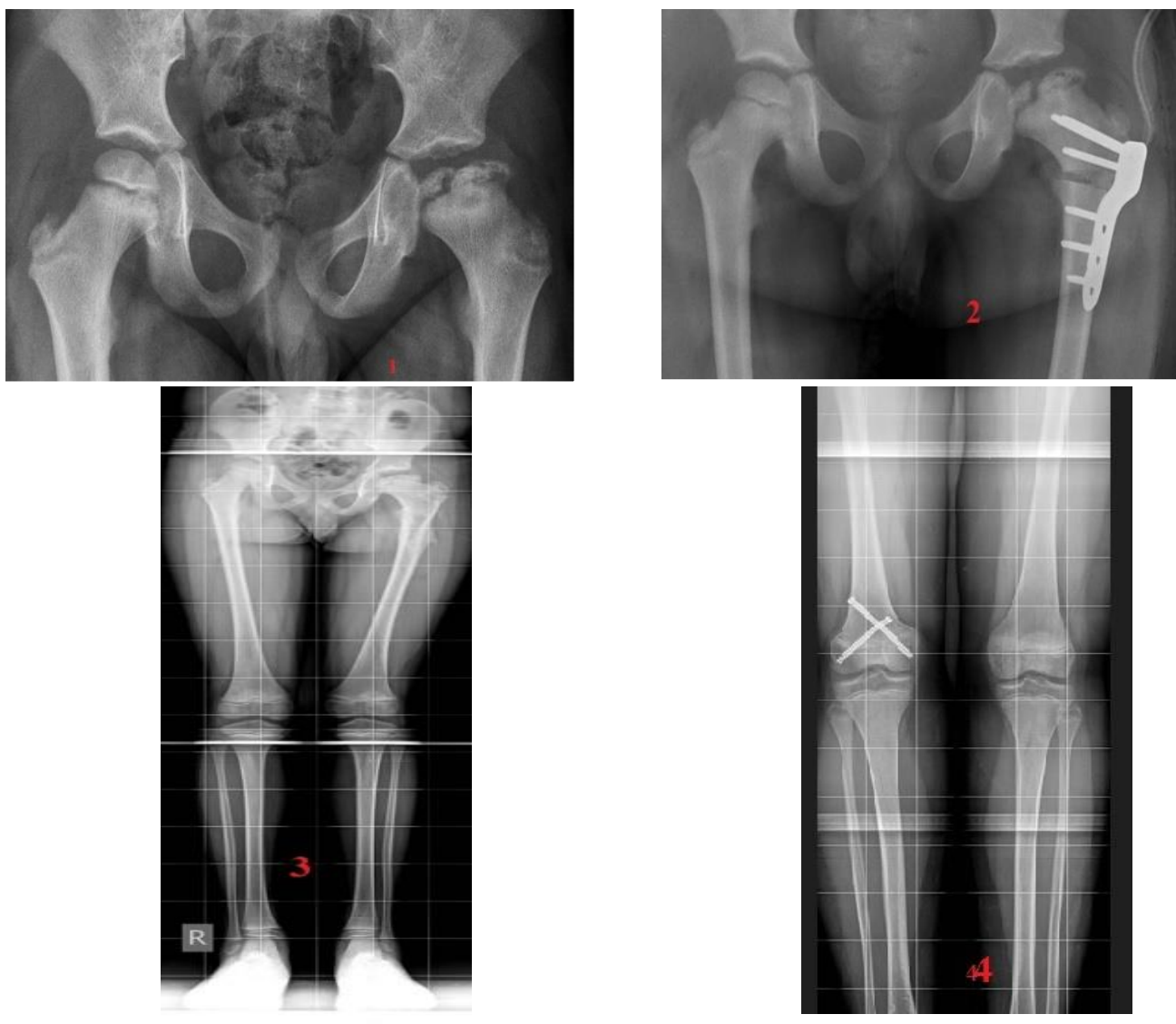
Фигура 18. 5-г ♂ с оплаквания от накуцване и болка в областта на дясна ТБС. Предоперативно- Herring B. Извършена е варизираща и деротативна остеотомия с LCP плака. На направените снимки на 6-ти следоперативен месец се установява костно срастване на субтрохантерната бедрена остеотомия. Четири години следоперативно ТБС е сферична и конгруентна ( Stulberg II) с пълен обем движения.



Фигура 19. 9-г ♀ диагностицирано с болест на Пертес. Предоперативно - Herring- B/C. Извършена е варизираща проксимална бедрена остеотомия с LCP плака. 4г следоперативно- Stulberg V.

При 4 случая (1,44%) се регистрира повърхностна инфекция на оперативната рана, която успешно се повлия от краткотраен курс с антибиотици.

Всички пациенти развили накуцваща походка следоперативно в резултат от извършената варизираща остеотомия, която скъсява крайника и води до отслабване на абдукторната мускулатура, поради намаления механичен лост на ТБС. Тази походка е очаквана и се регистрира подобруването ѝ към 24 до 36 постоперативен месец. В 10 от случаите (3,6%) се констатира персистираща разлика в дължините на двете бедра, което наложи контролатерална дистална бедрена епифизиолиза по метода на Mitaizeau. Тези случаи са от групата на БП, но ние смятаме, че проблемът се корени не в техниката или прекомерната корекция на варуса интраоперативно, а в тежестта и същността на самото заболяване, което е довело до преждевременно затваряне на проксималната бедрена физа и до спиране на растежа на бедрото от проксималната му страна.(фиг.20)



Фигура 20 . 7-г ♂ диагностицирано с болест на Пертес. Предоперативно - Herring- В/С. Извършена е варизираща проксимална бедрена остеотомия с LCP плака. 3. 1г следоперативно е премахнат ОМ. 4. 2г следоперативно-контралатерална дистална бедрена епифизиодеза по метода на Mitaizeau.

По отношение на усложненията от използването на гипсова имобилизация в следоперативния период в нашата серия регистрираме, че при 12 от децата се появяват кожни рани, които успешно и безпроблемно са излекувани.

При 8 случаи (2.9%) от групата на ДЦП при извършването на постоперативните контролни прегледи и направените рентгенографии на 3-ти,6-ти и 12-ти месец се забелязва ектопична осификация по хода на *M. iliopsoas* на оперираната страна. Поради което съветваме използването на Indometacin 2x 25mg/ден за профилактика срещу ектопична осификация в следоперативния период. (Фиг.21)



Фигура 21. 1. 3-г ♀ диагностицирано с ДНТС. 2. Извършена ВДО в ляво. 3. 3 месеца следоперативно се установява ектопична осификация по хода на *M. iliopsoas* в ляво.

При нито един пациент не е регистрирано счупване на плаката. При 15 случаи се достигна до счупване на винтовете по време на екстракцията на ОМ. Поради тази причина ние и редица автори<sup>24,103,109,176</sup> съветваме изваждане на ОМ да се извършва веднага след рентгенологично потвърждаване на костната консолидация на мястото на остеотомията, което минимализира риска от усложнения от премахването на плаката.

Като цяло, обаче, грешките и усложненията от оперативното лечение на промените в ТБС при педиатричните ортопедични заболявания, не са толкова чести (16% в нашето проучване). Те съпътстват всяка практика и най-често са преодолими. Това само стимулира стремежа и прави още по-реална възможността за недопускането им.

## VII. ИЗВОДИ

На базата на направената литературна справка и анализа на получените собствени резултати от лечението на 277 случая с патологични промени в ТБ стави при деца с ЦП, ДНТС и БП могат да се направят следните изводи в отговор на поставените от нас задачи:

1. ВПБО е основната и крайна мярка за лечението на патологичен валгус на проксималното бедро и неконтейнеруваната и луксирана ТБС.

2. Варизиращата и деротативна интертрохантерна бедрена остеотомия с педиатрични  $100^\circ$  и  $110^\circ$  заключващо компресивни плаки предшествана от точно предоперативно планиране, е най-сигурната и успешна техника за анатомична корекция и стабилизация на сублуксираната и неконтейнерувана ТБ става.

3. Съчетанието на ВДО с открита репозиция и капсулопластика е метод на избор при луксирана ТБС.

4. Изполването на LCP Red. Hip plate при ВПБО дават възможността за добра корекция на проксималното бедро в желаната позиция и стабилност на двата фрагмента на костта.

5. ЗКП отговарят напълно на принципите на Müller за ефективно остеосинтезно средство.

6. Препоръчваме използването на ЗКП при ВДО при деца и подрастващи от опитен хирургичен екип с цел минимализиране на усложненията от хирургичното лечение.

## VIII. Заключение

Педиатричните заболявания ангажиращи ТБС заемат голяма част от ортопедичната детска хирургия. Тежестта на засегнатост на бедрената кост, изразяваща се в патологичен валгус, неконтейнеурвана, суб- или луксирана става до голяма степен остава предизвикателство пред ортопедичния екип. Техниката за коригиране на по-тежките състояния се изразява в костна операция поради неефективността на мекотъканните такива. От няколко десетилетия ВДО остава златен стандарт при избор на оперативна техника при по-тежките състояния. Принципите на самата техника не са се променили, но ОМ търпят непрекъснато развитие и повечето, които се използвали в миналото, са останали с историческа стойност. През 2007 се изработи и въведе Pediatric Locking compression plate за ТБС. Благодарение на тази остеосинтеза от ново поколение се елиминираха голяма част от несъвършенствата и компликациите на останалите ОМ при извършването на ВДО.

Нашето проучване се състои от голям брой случаи, при които сме използвали ЗКП при деца за корекция и възстановяване на анатомията на ТБС. ВДО не трябва да се разглежда като самостоятелна процедура в дадените случаи, за това съветваме извършването на индивидуална оценка предоперативно при всяко дете и в случаи на необходимост да се извършва мекотъканни и/или тазови остеотомии.

Опитът, с който разполагаме и резултатите, които получихме в нашето средно- и дългосрочно проследяване, ни дават основанията да твърдим, че ВДО с използването на ЗКП за ТБС при деца потвърждават и се основават на принципите на Müller за идеално остеосинтезно средство.

## IX. Библиография

1. Василев В. (1961) Върху анатомичните съотношения при застарели вродени изкълчвания на ТБС. Хирургия т.XIV, бр.8, 719-730.
2. Георгиев П., Медникаров Е., Георгиев Хр. Патокинезиология на тазобедрената става при деца с церебрална парализа. Рр./ Ортопедия и ревматология. 2012; 4:4-8
3. Георгиев П., Алексиев В., Георгиев Хр.. РЕВАЛГИЗАЦИЯ НА ПРОКСИМАЛНИЯ ФЕМУР СЛЕД ВАРИЗИРАЩА ОСТЕОТОМИЯ ПРИ ДЕЦА С ЦЕРЕБРАЛНА ПАРАЛИЗА. Българска академия на науките 2015.68(5):677-684.
4. Георгиев П. Дисертация: ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ НА ПРОМЕНИТЕ В ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА ПРИ ДЕЦА С ЦЕРЕБРАЛНА ПАРАЛИЗА, 2015.
5. Георгиев Хр., Кехайов Р., Медникаров Е., Иванова Е., Георгиев П. Лечение на дислоцираната тазобедрена става при деца с церебрална парализа. Ортопедия и Травматология. 2012; 49(3):102-112.
6. Георгиев Хр. (2014) Нарушения на проксималната бедрена физа. Дисертация.С., МУ.154.
7. Георгиев Хр., Кехайов Р., Алексиев В., Вълешков Й. ХИРУРГИЯ НА ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА, Глава 37: Корегиращи бедрени остеотомии, стр.565-592.
8. Георгиев Хр., Кехайов. Р., Медникаров Е. Остеотомии на проксимален фемур при деца с LCP Pediatric Hip Plate. Рр/ Ортопедия. 2009;4:4-6.
9. Джеров Д. БОЙЧЕВА ОПЕРАТИВНА ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ, Том 2 Под редакцията на проф.Я. Холевич, д.м.н.; Остеотомии в проксималната част на бедрената кост - стр.43
10. Джеров Д. Холевич Я. БОЙЧЕВА ОПЕРАТИВНА ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ, Том 2 Остеотомии в проксималната част на бедрената кост- Операции при Luxatio coxae congenita стр.87-88.
11. Джеров Д. Холевич Я. БОЙЧЕВА ОПЕРАТИВНА ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ, Том 2 Остеотомии в проксималната част на бедрената кост стр.46-47.
12. Илиев И. Дисертация: ОПЕРАТИВНА КОРЕКЦИЯ НА ОСТАТЪЧНИ ДЕФОРМИТЕТИ НА ТАЗОБЕДРЕНА СТАВА СЛЕД КОНСЕРВАТИВНО ЛЕЧЕНИЕ НА ВРОДЕНОТО И ИЗКЪЛЧВАНЕ, 1878.



13. Калинов, К. „Статистически методи в поведенческите и социалните науки“, трето преработено и допълнено изд., НБУ 2013, стр.616.
14. Медникаров Е., Владимиров Б., Георгиев Хр. Върху ревалгизацията след деротативната и варизираща остеотомия на бедрената кост с различни остеосинтезни средства, Ортопедия и травматология 1994/1, 58-59.
15. Попов Н. Кинезиология и патокинезиология на опорно-двигателния апарат. 2009; 9-26. 8.
16. Попов Н. Кинезиология и патокинезиология на опорно-двигателния апарат. 2009; 247-278.
17. Тивчев П. Една семпла техника за остеосинтеза на интертрохантерна остеотомия в детска възраст. Ортопедия и травматология 1/1994; 60-61.
18. Abel MF, Wenger DR, Mubarak SJ, Sutherland DH. Quantitative analysis of hip dysplasia in cerebral palsy: a study of radiographs and 3-D formatted images. J Pediatr Orthoped 1994;14(3): 283–9.
19. Alonso J., Lovell W., Lovejoy J. The Aldorf Hip Clamp. Journal of Pediatric Orthopedics 6:399-402. 1986.
20. Aronson J. Osteoarthritis of the young adult hip: etiology and treatment. Instr Course Lect 1986;35:119—28.
21. Ballmer FT, Ballmer PM: Pauwels' osteotomy for non-unions of femoral neck fractures. OrthopedicClinics of North America 21 (4): 759-767,1990.
22. Baumann JU, Okawa S. Long term effects of intertrochanteric femoral osteotomy in children with cerebral palsy. XV World Congress SICOT, 1982. Rio de Janeiro, Congress-Book, 299.
23. Beauchesne R, Miller F, Moseley C. Proximal femoral osteotomy using the AO fixed-angle blade plate. J. Pediatr. Orthop. 1992;12: 735–40.
24. Becker CE, Keeler KA, Kruse RW, Shah SA (1999) Complications of blade plate removal. J Pediatr Orthop 19:188–193.
25. Beer Y, Smorgick Y, Oron A et al. Long-term results of proximal femoral osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. J Pediatr Orthop 2008; 28: 819–824.
26. BEKLER H, BULUT G, USTA M, GOKCE A, OKYAR F, BEYZADEOGLU T. The contribution of locked screw-plate fixation with varying angle configurations to stability of osteoporotic fractures: an experimental study. Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(2):125-129.
27. Benson M. et al. (eds.), Children's Orthopaedics and Fractures, Springer-Verlag London Limited ed. 2010; 307-323

28. Bernbeck R. Die pathologische Femurtorsion und Coxa Valga. *Z Orthop* 1949;78:303- 13.  
Howorth MB. Coxa plana. *J Bone Joint Surg Am* 1948;30A: 601- 20.
29. Birkenmaier C, Jorysz G, Jansson V, Heimkes B: Normal development of the hip: a geometrical analysis based on planimetric radiography. *Journal of pediatric orthopedics Part B* 2010, 19(1):1-8.
30. Bleck EE. Cerebral palsy hip deformities: is there a consensus? *J Pediatr Orthop* 1994;14:281-282.
31. Bleck EE. The hip in cerebral palsy. *Orthop Clin N Am* 1980;11:79-104.
32. Bleck EE: *Orthopaedic management in cerebral palsy*, Philadelphia, 1987,
33. Bombelli R, Santore RF, Poss R (1984) Mechanics of the normal and osteoarthritic hip. A new perspective. *Clin Orthop Relat Res*:69–78
34. Bombelli R. Structure and function in normal and abnormal hips: how to rescue mechanically jeopardized hips. Third ed. New York: Springer-Verlag 1993:123-44.
35. Brougham DI, et al. Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip. Review of influencing factors and long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(4):557–562.
36. Brunner CF, Weber BG. *Special Techniques in Internal Fixation*. Berlin, Germany: Springer; 1982
37. Brunner R, Bauman JU. Long-term effects of intertrochanteric varus-derotation osteotomy on femur and acetabulum in spastic cerebral palsy: an 11- to 18-year follow-up study. *J Pediatr Orthop.* 1997 Sep-Oct;17(5):585-91.
38. Brunner R, Baumann JU. Clinical benefit of reconstruction of dislocated or subluxated hip joints in patients with spastic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1994;14:290-294.
39. Brunner R, Picard C, Robb JE. Morphology of the acetabulum in hip dislocations due to cerebral palsy. *J Pediatr Orthop Part B* 1997;6:207–211.
40. Bucholz RW, Ogden JA. Patterns of ischaemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. *The Hip:Proceedings of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St Louis, MO: CV Mosby Co; 1978:43–63.
41. Campbell P, Tarlow SD. Lateral tethering of the proximal femoral physis complicating the treatment of congenital hip dysplasia. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(1):6–8
42. Canale ST, Holand RW. Coventry screw fixation of osteotomies about the pediatric hip. *J. Pediatr. Orthop.* 1983;3: 592–600.
43. Canario AT, Williams L, Weintraub S, Catterall A, Lloyd Roberts GC. A controlled study of the results of femoral osteotomy in severe Perthes' disease. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1980;62: 438–40.

44. Canavese F, Emara K, Sembrano JN, Bialik V, Aiona MD, Sussman MD. Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity. J Pediatr Orthop. 2010; 30(4):357-64.
45. Catterall A. Adolescent hip pain after Perthes' disease. *Clin Orthop* 1986;209:65-9.
46. Catterall A. Legg-Calve-Perthes syndrome. *Clin Orthop* 1981;158:41-52.
47. Catterall A. The natural history of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br* 1971; 53: 37–53
48. Chuinard EG, Logan MD. Varus producing and derotational subtrochanteric osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. Am.*1963; 45 : 1397–408.
49. Chuinard EG. Early weight-bearing and the correction of anteversion in the treatment of congenital dislocation of the hip.*J. Bone Joint Surg. Am.*1955;37: 229–44.
50. Chung CY, Park MS, Choi IH, et al. Morphometric analysis of acetabular dysplasia in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg [Br]* 2006;88B(2):243–7.
51. Clothier M.The behavoir of upper femoral osteotomy performed for Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 1979;61:517.
52. Cooperman DR, Bartucci E, Dierrick E, Millar EA. Hip dislocation in spastic cerebral palsy: longterm consequences. *J Pediatr Orthop*,1987; 7:268–276.
53. Cooperman DR, Wallensten R, Stulberg SD. Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(2):247–258.
54. Cordier W, Tönnis D, Kalchschmidt K, Storch KJ, Katthagen BD. Long-term results after open reduction of developmental hip dislocation by an anterior approach lateral and medial of the iliopsoas muscle. *J Pediatr Orthop B.* 2005;14:79–87.
55. Cornell M. The hip in cerebral palsy. *Dev Med Child*, 1995, *Neurol* 37: 3 – 18.
56. Coyer RA. Compression external fixation after biplane femoral trochanteric osteotomy for severe slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62A:557–560.
57. DePuy-Synthes. Pediatric LCP® Plate System Surgical Technique 2007.
58. Dupuytren G: Original or congenital displacement of the heads of the thigh bones. *Clin Orthop Relat Res* 1964; 33:3
59. Eilert RE, MacEwen GD. Varus derotational osteotomy of the femur in cerebral palsy.*Clin. Orthop.*1977;125: 168–72.
60. Eilert RE, MacEwen GD: Varus derotational osteotomy of the femur in cerebral palsy, *Clin Orthop Relat Res* 1977, 125:168.
61. Einhorn TA. The structural properties of normal and osteoporotic bone. *Instr Course Lect* 2003;52:533-9.

62. El-Sayed MM, Hegazy M, Abdelatif NM, et al. . Dega osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children aged 2–8 years: results of 58 consecutive osteotomies after 13–25 years of follow-up. *J Child Orthop* 2015; 9: 191–198.
63. Engel, E. E., Volpon, J. B., & Shimano, A. C. (1997). Mechanical testing of the tension band wire fixation in the proximal femur. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 116(5), 266–270.
64. Eugene EB. *The Orthopedic Clinics of North America*, vol. 11, No. 1, January 1980; 79-103.
65. Evans IK, DeLuka PA, Gage JR. A comparative study of ambulation-abduction bracing and varus derotation in the treatment of severe Legg- Calve-Perthes disease in children over 6 years of age. *J Pediatr Orthop* 1988;8:676-82.
66. Ezoe M, Naito M, Inoue T (2006) The prevalence of acetabular retroversion among various disorders of the hip, *J Bone Joint Surg Am* 88: 372-379.
67. Fabry G, MacEwen GD, Shands AR. Torsion of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:1726– 38.
68. Fetto J, Leali A, Moroz A: Evolution of the Koch model of the biomechanics of the hip: clinical perspective. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association* 2002, 7(6):724-730.
69. Gage JR, Winter RB. Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip: a critical review of twenty years' experience at Gillette Children's Hospital. *J Bone Joint Surg Am*. 1972;54:373–388.
70. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop* 2008;466:264—72.
71. Gordon GS, Simkiss DE. A systematic review of the evidence for hip surveillance in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88(11):1492-1496.
72. Griffin PP, Green NE, Beauchamp RD. Legg- Calve- Perthes disease: Treatment and prognosis. *Orthop Clin North Am* 1980;11:127- 39.
73. Grill F. Correction of complicated extremity deformities by external fixation. *Clin Orthop* 1989;241:166–76.
74. Gross M, et al. Combined surgical procedure for treatment of hip dislocation in CP. *Dev Med Child Neurol* 1984;26:255.
75. Grossbard GD. Hip pain during adolescence after Perthes' disease. *J Bone Joint Surg [Br]* 1981;63-B:572-4.
76. Grudziak JS, Ward WT. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 2001; 83-A: 845–854.

77. Grzegorzewski A, Bowen JR, Guille JT, Glutting J. (2003) Treatment of the collapsed femoral head by containment in Legg- Calve-Perthes disease, *J. Pediatr Orthop* 23:15-19.
78. Häggglund G, Andersson S, Dümpe H, Lauge-Pedersen H, Nordmark E, Westbom L. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy. The first 10 years of a population-based prevention programme. *Journal of Bone Joint Surgery (British Volume)* 2005;87:95–101.
79. Häggglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8:101.
80. Hall SJ. Basic biomechanics, Third edition. McGraw-Hill, 1999;234-246.
81. Handelsmana J.E. , Weinberg J. The role of AO external fixation in proximal femoral osteotomies in the pediatric neuromuscular population. *J Pediatr Orthop B* 13:303–307 c 2004 Lippincott Williams & Wilkins. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2004, 13:303–307.
82. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop* 1986;213:20—30.
83. Harris NH: Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 119:99.
84. Harrison TJ. The influence of the femoral head on pelvic growth and acetabular form in the rat. *J Anat* 1961;95:12 – 24.
85. Hau R, Dickens DRV, Natrass GR, O’Sullivan M, Torode IP, Graham HK. Which implant for proximal femoral osteotomy in children? A comparison of the AO (ASIF) 90° fixed-angle blade plate and the richards intermediate hip screw. *J Pediatr Orthop*. 2000;20:336–343.
86. Heikkinen E, Puranen J. Evaluation of femoral osteotomy in treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *Clin Orthop* 1980;150:60-88.
87. Heimkes B, Martignoni K, Utzschneider S, Stotz S: Soft tissue release of the spastic hip by psoasrectus transfer and adductor tenotomy for long-term functional improvement and prevention of hip dislocation. *Journal of pediatric orthopedics Part B* 2011, 20(4):212-221.
88. Heimkes B: Form follows function. Physiologic and pathologic development of the hip joint. *Revue du rhumatisme* 1997, 64(10 Suppl):167S-168S.
89. Herring JA et al. Tachdjian`s Pediatric Orthopedics 5<sup>th</sup> edition, Elsevier Saunders Philadelphia 2014, ch.35 e3-e82.
90. Herring JA, Kim HT, Browne R. (2004) Legg- Calve- Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. *J Bone Joint Surg Am*. 86-A: 2103-2120.

91. Herring JA, Kim HT, Browne R. Legg-Calve-Perthes disease. Part II: Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 2121–2134
92. Herring JA, Williams JJ, Neustadt JN, Early JS (1993) Evolution of femoral head deformity during the healing phase of Legg- Calve-Perthes disease, *J Pediatr Orthop* 13(1):41-45.
93. Hochschild J: *Strukturen und Funktionen begreifen: funktionelle Anatomie, therapierelevante Details*. 2. LWS, Becken und Hüftgelenk, untere Extremität: Thieme; 2008.
94. Hogan KA, Blake M, Gross RH. Subtrochanteric valgus osteotomy for chronically dislocated, painful spastic hips. *J Bone Joint Surgery Am* 2007; 88A:2624–2631.
95. Houkom JA, Roach JW, Wenger DR, et al. Treatment of acquired hip subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1986;6:285-290.
96. Huh K, Rethlefsen SA, Wren TA, Kay RM. Surgical management of hip subluxation and dislocation in children with cerebral palsy: isolated VDRO or combined surgery? *J Pediatr Orthop*. 2011;31(8):858-63.
97. Hummer CD, MacEwen GD (1972) The coexistence of torticollis and congenital dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg* 54-A:1255.
98. Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P (1987) The long- term prognosis of unilateral Perthes' disease, *J Bone Joint Surg Br* 69:243-250.
99. Islam SU, Henry A, Khan T, Davis N, Zenios M. The outcome of paediatric LCP hip plate use in children with and without neuromuscular disease. *Musculoskelet Surg*. 2014;98:233–239.
100. Ito, H., Minami, A., Suzuki, K., & Matsuno, T. (2001). Three-Dimensionally Corrective External Fixator System for Proximal Femoral Osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(5), 652–656.
101. James A. Webb Æ Mohammed Almaiyah Æ Jim McVie Æ Richard J. Montgomery. Proximal femoral osteotomies in children using the Richards hip screw: techniques, outcome and subsequent removal. *J Child Orthop* (2008) 2:417–423
102. Jennifer C. Laine, Benjamin D. Martin, Susan A. Novotny, Derek M. Kelly. Role of Advanced Imaging in the Diagnosis and Management of Active Legg-Calvé-Perthes Disease. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2018 Aug 1;26(15):526-536.
103. Joeris A, Audigé L, Ziebarth K, Slongo T. The locking compression paediatric hip plate™: technical guide and critical analysis. *Int Orthop*. 2012;36:2299–2306.

104. Joseph B (1989) Morphological changes in the acetabulum in Perthes' disease, *J Bone Joint Surg Br* 71:756-763.
105. Joseph B, Pydisetty RK. Chondrolysis and the stiff hip in Perthes' disease: An immunological study. *J Pediatr Orthop* 1996;16:15- 9.
106. Joseph B, Varghese G, Mulpuri K, Narasimha Rao K, Nair NS. Natural evolution of Perthes disease: A study of 610 children under 12 years of age at disease onset. *J Pediatr Orthop* 2003;23:590- 600.
107. Jouve JL, Glard Y, Garron E, et al. Anatomical study of the proximal femur in the fetus. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(2):105– 10.
108. Kaab MJ, Frenk A, Schmeling A, Schaser K, Schutz M, Haas NP. Locked internal fixator: sensitivity of screw/plate stability to the correct insertion angle of the screw. *J Orthop Trauma* 2004;18:483-7.
109. Kahle WK (1994) The case against routine metal removal. *J Pediatr Orthop* 14:229–237.
110. Kalamchi A, MacEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(6):876–888.
111. Kalen V, Bleck EE. Prevention of spastic paralytic dislocation of the hip. *Dev Med Child Neurol* 1985;27:17-24.
112. Kamegaya M, Moriya H, Tsuchiya K, Akita T, Ogata S, Someya M. Arthrography of early Perthes' disease. Swelling of the ligamentum teres as a cause of subluxation. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71:413- 7.
113. Kamegaya M, Shinada Y, Moriya H, Tsuchiya K, Akita T, Someya M (1992) Acetabular remodelling in Perthes' disease after primary healing, *J Pediatr Orthop* 12: 308-314.
114. Karadimas JE, Holloway GMN, Waugh W. Growth of the proximal femur after varus derotation osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin. Orthop.*1982;162: 61–8.
115. Kasser JR, Bowen JR, MacEwen GD. Varus derotation osteotomy in the treatment of persistent dysplasia in congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. Am.*1985;67: 195–202.
116. Kearny KR 3rd, Chandler R, Baratta RV, Thomas KA, Harris MB. The effect of divergent screw placement on the initial strength of plate-to-bone fixation. *J Trauma* 2003;55:1139-44.
117. Khouri N, Khalife R, Desailly E, Thevenin-Lemoine C, Damsin JP (2010) Proximal femoral osteotomy in neurologic pediatric hips using the locking compression plate. *J Pediatr Orthop* 30:825–831.

118. Kim HW, et al. Acetabular development in developmental dysplasia of the hip complicated by lateral growth disturbance of the capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82-A(12):1692–1700.
119. Kim, H. K., da Cunha, A. M., Browne, R., Kim, H. T., & Herring, J. A. (2011). How Much Varus Is Optimal with Proximal Femoral Osteotomy to Preserve the Femoral Head in Legg-Calvé-Perthes Disease? *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 93(4), 341–347.
120. Koch JC: The laws of bone architecture. *Am J Anat* 1917, 21:177–298.
121. Kumar SJ, Mac Ewen GD (1982) The incidence of hip dysplasia with metatarsus adductus, *Clin Orthop Relat Res* 164:234
122. Kummer B. *Bauprinzipien des Saugerskeletes.* 1959.
123. Kuntscher G: Die marknagelung von knochenbruchen. *Arch Klin Chir.* 1940, 200:443-455.
124. Langenskiold A, SaleniusP (1967) Epiphysiodesis of the greater trochanter. *Acta Orthop Scand* 38:199-219.
125. Langenskiold A, Saprio O, Michelsson JE (1962) Experimental dislocation of the hip in the rabbit. *J Bone Joint Surg* 44-B:209-15
126. Laplaza FJ, Root L, Tassanawipass A, Glasser DB. Femoral torsion and neck-shaft angles in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1993; 13:192 – 199.
127. LeDamany P (1908) Die angeborene Hueftgelenkverrenkung. *Z Orthop*; 21:129.
128. Lloyd-Roberts GC, Catteral A, Salamon PB. A controlled study of the indications for and the results of femoral osteotomy in Perthes' disease. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1976; 58 : 31–6.
129. Lloyd-Roberts GC, Swann M. Pitfalls in the management of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. Br.*1966;48:666–81.
130. Lonstein JE, Beck K. Hip dislocation and subluxation in cerebralpalsy. *J Pediatr Orthop* 1986; 6:521–526.
131. Lorenz A (1920) Die angeborene Hueftgelenkverrenkung: Ihre Patologie und Therapie. Stuttgart, Ferdinat Enke.
132. Louahem M'sabah\*D, C. Assi, J. Cottalorda Proximal femoral osteotomies in children *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* (2013) 99S, S171—S186.
133. Madan S, Fernandes J, Taylor J (2003) Radiological remodelling of the acetabulum in Perthes; disease, *Acta Orthop Belg* 69:412-420.
134. Maquet PG: Foundation and technique. In: *Biomechanics of the Normal and Diseased Hip.* Berlin: Springer-Verlag, pp. 1985, 11- 159.
135. Maquet PG: Iatrophysics to Biomechanics. *J Bone Joint Surg (Br)* 74B (3): 1992, 335-339.



136. Maquet PG: Theoretical Foundation, Biomechanics of the Knee. Berlin: Springer-Verlag, pp. 1978, 12-98.
137. Maranhão D и Pagnano R (2014). Tension Band Wiring for Proximal Femoral Varus Osteotomy Fixation in Children Medicine (Baltimore). 2014 Aug; 93(7): e61.
138. Mark C. Lee, MDa, Craig P. Ebersson, MDb, T Growth and Development of the Child's Hip Orthop Clin N Am 37 (2006) 119 – 132.
139. Matsoukas JA. Viral antibody titers to rubella in coxa plana or Perthes' disease. Perthes diseases: Is it the late osseous residua of a minor prenatal rubella? Acta Orthop Scand 1975;46:957- 62.
140. Matsuda DK, Gupta N, Martin HD. Closed intramedullary derotational osteotomy and hip arthroscopy for cam femoroacetabular impingement from femoral retroversion. Arthrosc Tech 2014; 3: e83–8.
141. Mazloumi SM, Ebrahimzadeh MH, Kachooei AR. Evolution in diagnosis and treatment of Legg-Calve-Perthes disease. Arch Bone Jt Surg 2014; 2: 86–92
142. McNerney NP, Mubarak SJ, Wenger DR. One-stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: Results and complications in 104 hips. J. Pediatr. Orthop. 2000; 20: 93–103.
143. Menelaus MB. Lessons learned in the management of Legg-Calve- Perthes disease. Clin Orthop 1986;209:41-8.
144. Morrissy, Raymond T., Weinstein, Stuart L., Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics, 6th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2006, vol.1,ch.15;553-587,562.
145. Moseley C. Perspectives on Legg- Calve-Perthes disease. SA Orthop. j. vol. 14 n. 1 Centorion Feb./Mar. 2015.
146. Müller ME (1984) Intertrochanteric Osteotomy: Indication, preoperative planning, technique. The intertrochanteric osteotomy, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 25-66.
147. Murray A.W.; Robb J.E. The hip in cerebral palsy. MINI-SYMPOSIUM: CHILDREN'S ORTHOPAEDIC SURGERY Current Orthopaedics (2006) 20, 286–293
148. Ogden JA (1974) Anatomic and histologic study of factors affecting development and evolution of avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. In: William H. Harris (ed) The hip: proceedings of the second open scientific meeting of the hip society. C.V. Mosby, St. Louis
149. Oh CW, et al. A radiological classification of lateral growth arrest of the proximal femoral physis after treatment for developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop. 2009;29(4):331–335

150. Ortolani M (1948) La lussazione congenita dell'anca- nuovi criteri diagnostici e profilatico-correttivi. Bologna. Editore Capelli.
151. Ortolani M (1976) The classic. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. Clin Orthop 119:6-10.
152. Pauwels F (1976) Biomechanics of the Normal and Diseased Hip. Springer- Verlag, New York: 42-44.
153. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch ein mechanisches Problem. Stuttgart,Enke,1935.
154. Pauwels F. Gesammelte Abhandlung zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates. Berlin, Springer,1965.
155. Pauwels F: Biomechanics of the normal and diseased hip: theoretical foundation, technique and results of treatment. Berlin: Springer-Verlag, pp. 1-126,1976.
156. Pauwels F: The fractures of the femoral neck; a mechanical problem . In: Biomechanics of the Locomotor Apparatus. Berlin: Springer -Verlag, pp. 1-105, 1980.
157. Perry J. Gait analysis: Normal and pathological function. Thorofare, NJ: Slack, Inc., 1992, ch. 13; 245-263
158. Ponseti IV (1978) Growth and development of the acetabulum in the normal child: anatomical, histological and roentgenographic studies. J Bone Joint Surg 60-A:575.
159. Ponseti IV (1978) Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip: gross, histological and roentgenographic studies. J Bone Joint Surg 60 A:586.
160. Putti V (1926) Congenital dislocation of the hip. Surg Gynecol Obstet; 42: 449-452.
161. Putz R, Pabst R, Putz R, Sobotta J: Rumpf, Eingeweide, untere Extremität, 22., neu bearb. Aufl. edn. München [u.a.]: Elsevier; 2006.
162. Quain S, Catterall A. Hinge abduction of the hip: diagnosis and treatment. J Bone Joint Surg [Br] 1986;68-B:61-4.
163. Rab GT, DeNatale JS, Herrmann LR. Three- dimensional finite element analysis of Legg- Calve- Perthes disease. J Pediatr Orthop 1982;2:39- 44.
164. Radtke, K.; Goede, F.; Schwarze, M.; Paes, P.; Ettinger, M.; Welke, B. Fixation Stability and Stiffness of Two Implant Systems for Proximal Femoral Varization Osteotomy. Appl. Sci. 2020, 10, 5867.
165. Reinker KA. Early diagnosis and treatment of hinge abduction in Legg-Perthes disease. J Pediatr Orthop 1996;16:3-9.
166. Ring D, Kloen P, Kadzielski J, Helfet D, Jupiter JB. Locking compression plates for osteoporotic nonunions of the diaphyseal humerus. Clin Orthop Relat Res 2004;(425):50-4.
167. Robb JE, Brunner R. A Dega-type osteotomy after closure of the triradiate cartilage in non-walking patients with severe cerebral palsy. J Bone Joint Surg Br 2006; 88B:933-937.

168. Root L, Siegal T. Osteotomy of the hip in children: Posterior approach. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1980;62: 571–5.
169. Root L, Siegal T. Osteotomy of the hip in children: Posterior approach. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1980;62: 571–5.
170. Rutz E, Brunner R (2010) The pediatric LCP hip plate for fixation of proximal femoral osteotomy in cerebral palsy and severe osteoporosis. *J Pediatr Orthop* 30:726–731.
171. Salter RB (1966) Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *J Bone Joint Surg* 48-A:1413-39.
172. Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can J Surg.* 1969;12:44–61.
173. Samarah O, Shaheen MA, Tehabsim RA, Shaheen BA, Makahleh MB, Almustafa MM, Al Hadidi FA, Hussein LA, Hammad YS. Safety of the LCP Pediatric Hip Plate in Proximal Femoral Osteotomy in Children with Cerebral Palsy. *J Multidiscip Healthc.* 2020 Aug 10;13:779-784.
174. Sangavi SM, Szűke G, Murray DW, Benson MKD. Femoral remodelling after subtrochanteric osteotomy for developmental dysplasia of the hip. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1996;78: 917–23.
175. Schaefer MK, McCarthy JJ, Josephic K (2007) Effects of early weight bearing on the functional recovery of ambulatory children with cerebral palsy after bilateral proximal femoral osteotomy. *J Pediatr Orthop* 27(6):668–670.
176. Schmalzried TP, Grogan TJ, Neumeier PA, Dorey FJ (1991) Metal removal in a pediatric population: benign procedure or necessary evil? *J Pediatr Orthop* 11:72–76.
177. Schoenecker PL, Strecker WB. Congenital dislocation of the hip in children: Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66-A:21.
178. Schutz M, Sudkamp NP. Revolution in plate osteosynthesis: new internal fixator systems. *J Orthop Sci.* 2003;8:252–258.
179. Siebenrock KA, Steppacher SD, Haefeli PC et al. Valgus hip with high antetorsion causes pain through posterior extraarticular FAI. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471: 3774–80.
180. Snow SW, Keret D, Scarangella S, Bowen JR. Anterior impingement of the femoral head: a late phenomenon of Legg-Calve Perthes' disease. *J Pediatr Orthop* 1993;13:286-9.
181. Soo B, Howard JJ, Boyd RN, et al. Hip displacement in cerebral palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)* 2006;88:121–129.

182. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R (1981) The natural history of Legg-Calve-Perthes disease, *J Bone Joint Surg Am* 63: 1095-1108.
183. Stulberg SD, Cordell LD, Harris WH, Ramsey PL, MacEwan GD. Unrecognized childhood hip disease: a major cause of idiopathic osteoarthritis of the hip. In: *The Hip Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of The Hip Society*. St Louis: CV Mosby; 1975. p. 212-20.
184. Su-Hyun Cho<sup>1</sup> \*, Hyuk-Jin Cho<sup>2</sup> and Young-Jin Cho. Surgical hip dislocation and varus derotation osteotomy for extra-articular cause of femoroacetabular impingement: a single case report. *Journal of Hip Preservation Surgery* 2020 Vol. 7, No. 1, pp. 153–159.
185. Szalay EA, Harriman D, Eastlund B et al (2008) Quantifying postoperative bone loss in children. *J Pediatr Orthop* 28(3): 320–323.
186. Thomas SR, Wedge JH, Salter RB. Outcome at forty-five years after open reduction and innominate osteotomy for late-presenting developmental dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2341–2350.
187. Tönnis D, Heinecke A: Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1999, 81(12):1747-1770.
188. Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults, Femoral Osteotomies to Improve the Hip. Chapter 24:336-343.
189. Tönnis D. Surgical treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop* 1990;258:33–40.
190. Tönnis D: Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clinical orthopaedics and related research* 1976(119):39-47
191. Tönnis DA, Heinecke A: Verringerte Pfannenanteversion und Schenkelhalsanteversion verursachen Schmerz und Arthrose. Teil 1: Statistik und klinische Folgen. Teil 2: Ätiologie, Diagnostik und Therapie. *Z Orthop* 1999, 137:153-159, 160-167.
192. Tylkowski CM, Rosenthal RK, Simon SR. Proximal femoral osteotomy in cerebral palsy. *Clin. Orthop.* 1980;151: 183–92.
193. Ueo T, Tsutsumi S, Yamamuro T, Okumura H. Biomechanical analysis of Perthes' disease using the finite element method: The role of swelling of articular cartilage. *Arch Orthop Trauma Surg* 1987;106:202- 8.
194. Van der Meulen MC, Huijckes R: Why mechanobiology? A survey article. *Journal of biomechanics* 2002, 35(4):401-414.
195. Volpon JB (1993) Fixação de osteotomias do terço proximal do fêmur da criança. *Resenha Ortopédica* 1: 8-9.

196. Wagner H. Femoral osteotomies for congenital hip dislocation. In: *Process in orthopaedic surgery II*. New York: Springer-Verlag. 1978.
197. Wagner M, Frenk A, Frigg R. New concepts for bone fracture treatment and the locking compression plate. *Surg Technol Int*. 2004;12:271–277.
198. Webb JA, Almayyah M, McVie J, Montgomery RJ. Proximal femoral osteotomies in children using the Richards hip screw: techniques, outcome and subsequent removal. *J Child Orthop*. 2008;2:417–423.
199. Weiner, S. D., Weiner, D. S., & Riley, P. M. (1991). Pitfalls in Treatment of Legg-Calve-Perthes Disease Using Proximal Femoral Varus Osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 11(1), 20–24.
200. Weinkamer R: Der Umbauprozess im trabekulären Knochen. In: *Tätigkeitsbericht*. Potsdam: MaxPlanck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung; 2005.
201. Weinstein SL, Mubarak SJ, Wenger DR. Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. *Instr Course Lect* 2004;53:531–42.
202. Weinstein SL. Natural history of congenital hip dislocation (CDH) and hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;225:62–76.
203. Weisl H, Fariclough JA, Jones DG. Stabilisation of the hip in myelomeningocele: Comparison of posterior iliopsoas transfer and varusderotationosteotomy. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1988;70: 29–33
204. Westhoff B, Martiny F, Krauspe R. [Perthes disease]. *Z Orthop Unfall* 2014; 152: 617–633
205. Wiig O, Terjesen T, Svenningsen S. Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90: 1364–1371.
206. Wilkinson, A. J., Natrass, G. R., & Graham, H. K. (2001). Modified technique for varus derotation osteotomy of the proximal femur in children. *ANZ Journal of Surgery*, 71(11), 655–658.
207. Wolff J: The classic: on the inner architecture of bones and its importance for bone growth. *Clinical orthopaedics and related research* 2010, 468(4):1056-1065.
208. Wynne-Davies R (1970) Acetabular dysplasia and familiar joint laxity: two etological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg* 52-B:704-16.
209. Zippel H. Untersuchungen zur normalentwicklung der formelemente am huftgelenk im wachstumsalter. [Normal development of the structural elements of the hip joint in adolescence]. *Beitr Orthop* 1971;18: 255– 70 [in German].