

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ СОФИЯ  
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ СОФИЯ  
КАТЕДРА ПО ОРТОПЕДИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ

ВАСИЛ ЯБЛАНСКИ

**ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА АРТРОСКОПИЯТА НА  
ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА ЗА ДИАГНОСТИКА И  
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СТАДИИТЕ ПРИ  
ОСТЕОНЕКРОЗА НА БЕДРЕНАТА ГЛАВА**

Дисертационен труд за придобиване на

образователна и научна степен

„ДОКТОР“

Научен ръководител:  
Проф. Д-р Петър Тивчев, д.м.н.

София 2014

## I. Увод

Остеонекрозата или още известна като аваскуларна некроза, или асептична некроза е заболяване свързано с нарушено кръвоснабдяване на костта.

Основно това състояние се развива сред пациенти в трето, четвърто, или пето възрастово десетилетие, или с други думи хора в активна възраст. Именно това е една от причините, които насочват фокуса за борба и прецизно лечение на заболяването, тъй като то има голямо влияние върху качеството на живот на индивида.

Задължителна цел пред съвременното лечение на заболяването е максималното запазване на бедрената глава и костен субстрат, съобразено с младата възраст и активният начин на живот на пациентите. Това е трудна и предизвикателна задача, тъй като все още липсват категорични данни за етиологията и хода на самото заболяване.

В миналото поради липсата на ясни алгоритми и ограничени инструментално-образни възможности диагностиката е била силно затруднена и именно затова значимостта му за популацията е била сравнително подценявана.

В наши дни е възможно да оценим важноста на проблема като споменем например, че 300 000 души от популацията на САЩ имат остеонекроза на бедрената глава, както и че остеонекрозата на бедрената глава е причина за между 5% и 12% за тотална смяна на ТБС. (1) Ясни епидемиологични данни за разпространението на заболяването в България не бяха открити при прегледа на съществуващите източници.

## II. Преглед на литературата

### 1. Етиология и патогенеза на заболяването.

Съобщенията за етиологията на нетравматичната остеонекроза на бедрената глава варират, и въпреки множеството проведени проучвания в литературата все още няма категорични данни базирани на причинно-следствена връзка с патогенезта на заболяването (2). Това дава и основание на много автори да наричат заболяването индиопатично.

На базата най-вече на ретроспективни и срезови проучвания се цитират следните предразполагащи фактори – продължителен прием на кортикостероидни противовъзпалителни средства, системна употреба на големи количества алкохол, хемоглобинопатии, и дисбаризъм. Остеонекрозата е свързана и с редица други заболявания като болестта на Gaucher, вътрекостно липидно депозиране, алергични реакции, състояния водещи до освобождаване на тромбопластин включително бременност, СПИН, малигнени тумори, и др.

Голям интерес представляват и някои съвременни теории за генетични мутации предизвикващи хиперкоагулантност, което води до микротромбози особено в зони със затруднено кръвоснабдяване.

При резултати от срезови проучвания, 10% до 30% от случаите на остеонекроза са свързани с приемането на кортикостероидни препарати. Въпреки това при провеждане на проспективни проучвания се съобщава че само 8% до 10% от пациентите приемачи системно кортикостероиди развиват остеонекроза (3).

Затруднение представлява откриването на директна причинно следствана връзка между приема на стероидни препарати и заболяването, тъй като тази терапия е назначена поради наличието на друга първична причина или заболяване, която също би могла да повлияе процесите в костният обмен. Примери за това са дефекти на костната минерализация или остеопороза при бъбречна или чернодробна недостатъчност, както и наличието на васкулит при болни със системен лупус еритематозис.

Най – чести причини за назначаване на продължителна терапия с кортикостероиди при пациенти, които в последствие развиват остеонекроза на бедрената глава са различни респираторни и ревматични състояния, болни след трансплантация на органи, както и при пациенти с болеста на Кушинг. Превалентността на болни развили остеонекроза сред тази популация е по-голям (4).

Така или ианче приемът на кортикостероидни препарати е един от най-значимите етиологични фактои при ретроспективните анализи.

Интерес представлява и дозата на приеманото кортикостероидно вещество необходима за развиване на болеста на Чандлър. Съществуват няколко основни показателя, а именно средна дневна доза, пикова доза, кумулативна доза, както и продължителността на приемане на медикамента.

Vakil и сътрудници (5), както и Zizic и сътрудници (6), съобщават, че средната дневна доза или пиковата доза на медикамента имат по-силна корелация със заболяването отколкото кумулативната доза и продължителността на приема. Дози по-високи от 20 мг. за ден значително увеличават вероятността за развитие на остеонекроза.

Felson и сътрудници (3), при метаанализи на 22 проучвания свързани с дозата на стероиден медикамент и вероятността за развитие на остеонекроза установява, че повишението на дневната доза с всеки 10 мг. води до 4.6 пъти по-висок риск.

Системният прием на алкохол е друг фактор показал корелация със заболяването. При него отново възниква затруднение с дефинирането на количеството и превалентността тъй като повечето проучвания са срезови.

Matsuo и сътрудници (7), представят резултати от проспективно проучване като намират, че приема на повече от 400 мл. алкохол седмично увеличава риска за развитие на остеонекроза 9.8 пъти.

Бременността при жените също крие повишен риск за развиване на заболяването.

Montella и сътрудници (8), съобщават за 13 пациенти (17 ТБС) при които въпреки че не са налични други рискови фактори, развиват остеонекроза по време на бременността или през 1ви месец след раждането. Важен е и акцента, че много от тях не са били

диагностицирани поради това че оплакванията и рентгенографските белези са били отдадени на бременността.

Ries и сътрудници (9), установяват, че риска от развиване на заболяването е по-голям при пациенти носители на HIV. Авторите проследяват серия от 50 пациенти лекувани оперативно поради остеонекроза на бедрената глава като определят превалентността на HIV като изолиран рисков фактор. Те установяват статистически значимо повишен риск при болни носители на вирусът на СПИН.

Остеонекрозата като заболяване се свързва и с някои хемоглобинопатии. Превалентността при тези групи пациентие е между 4% и 20% (10, 11).

Пациенти с наследствени коагулопатии също развиват заболяването по-често. В литературата се съобщава за наличието на категорични доказателства за връзката между наличието на тромбофилия или хипофибринолиза и развиване на остеонекроза на бедрената глава (12, 13).

От особен интерес са и резултатите представени от Liu и сътрудници (14), които откриват наследствена зависимост в 3 семейства предавана като автозомно доминантен фактор и свързана с мутация на гена на колаген от 2 тип (COL2A1 ген). Интересът произлиза от факта, че намирането на наследствена и генна зависимост за развитие на заболяването би дало възможност за скриниране на индивидите от тези семейства за определяне на носителите преди проявата на клинични симптоми и евентуалното им лечение с медикаменти.

Въпреки широкият спектър на силна ретроспективна корелация на заболяването с редица етиологични фактори продължава търсенето на точните механизми и ясната причинно-следствена връзка. С тази цел, във времето са проведени множество проучвания в търсене на патогенезата на заболяването.

Когато разглеждаме анатомичните предпоставки за патогенезата на заболяване от подобен род е уместно да акцентираме, че в областта на скелетната система на човешкото тяло има няколко зони в които кръвоснабдяването на отделни участъци е рисково специфично сравнено с общите анатомични принципи. Тези зони са бедрената

глава, тялото на скочната кост, и ладиевидната кост. Спецификите произтичат от факта, че кръвоснабдяването прониква през много ограничени участъци и не е подсигурено от добре развита колатерална мрежа.

Това се дължи на факта, че много голяма част от повърхността на тези зони е покрита със ставен хрущял през който не проникват съдове. Именно затова когато основният път на кръвоснабдяване бъде прекъснат поради травма или заболяване, колатералната система е недостатъчна и това води до образуването на некротичен участък (15).

Патогенезата при остеонекроза е свързана с настъпващата исхемия дължаща се на съдова увреда при травма, тромбоза на съдовете поради интравазална коагулация, или екстравазална компресия поради костно-мозъчен оток. Докато увредата на съдовете при травма е лесно обяснима, то другите две причини са все още с неизяснена генеза и е възможно да бъдат последователно свързани.

Интравазалната коагулация и микроциркулаторна тромбоза се налагат като един от основните патогенетични механизми за развитие на нетравматична остеонекроза на бедрената глава. Интравазални тромби, както и мастни емболи са намерени при голяма част от изследвани препарати със заболяването (16, 17).

Интерес представляват и резултатите представени от Saito и сътрудници (18). Авторите изследват хистологичен материал от сърцевинни биопсии при 24 бедрени глави с остеонекроза в ранен стадий (без симптоми или рентгенографски белези, но с позитивни скинтиграми). При всички препарати се установяват костномозъчна некроза, както и наличието на стари и новообразувани участъци с хеморагия, съпроводени със структурни лезии на съдовите стени. Подобни лезии са намерени и в участъците на бедрената глава без некроза и хеморагия, но не са открити при съдовете от екстраосалното кръвоснабдяване. Това дава основание на авторите да направят заключението, че артериопатията е специфично и първично състояние при остеонекроза на бедрената глава, както и да го определят като водещ фактор в патогенезата на заболяването.

В подкрепа на тази теза са и резултатите от някои проучвания изследващи наличието на тромбофилия и хипофибринолиза при пациенти с болеста на Чандлър (12,13). Резултатите от тези изследвания са, че пациентите с тези коагулопатии са по склонни

към развиване на микроциркулаторни тромбози, особено ако бъдат съчетани с външни фактори като кортикостероиди, прием на алкохол, и т.н.

Друга интересна теза свързана с патогенезата на заболяването е, че при прием на кортикостероидни медикаменти се наблюдава хипертрофия и хиперплазия на мастни клетки в костният мозък, което от своя страна води до повишено вътрекостно налягане затрудняващо кръвоснабдяването на зоната (19).

При тази теза се търси патогенетичен механизъм в т.н. екстравазални фактори като интраосалното налягане, влияещи на кръвоснабдяването на зоната.

Други автори обаче намират вътрекостното налягане за фактор който е не специфичен и ниско чувствителен за заболяването (20-22).

## 2. Клинична картина

Клиничните оплаквания на пациента са ясно дефинирани и описани в някой водещи издания по специалността (23 ).

Отново се подчертава важноста за лечението на заболяването на точната и навременна диагностика, като това е процес на щателен анализ на клиничните оплаквания и резултатите от образно-диагностичните изследвания на пациента.

В късните фази на заболяването диагностиката е улеснена от преобладаващите клинични белези на вторично развитата се артроза на ставата.

При клиничният преглед се отделя особено внимание на пациенти с анамнестични данни включващи рисковите фактори за развитие на заболяването които бяха посочени.

Най-честите оплаквания в ранните стадии са дълбока болка в областта на ставата или ингвинална зона ирадиращи по предо-медиален аспект на бедрото към коляното, като при голяма част от пациентите болката е локализирана в лумбална област.

Клиничните находки често са незначителни или включват болка при вътрешна ротация в ТБС, намален обем на движения, затруднена походка, или наличие на “кликове” което

често е белег за съществуващ колапс на бедрената глава или вторична увреда на вътреставни структури.

В по-напредналите стадии на заболяването са преобладаващи клиничните белези от настъпилата вече вторична остеоартроза на засегнатата става.

### 3. Образна диагностика

Рентгенографските изследвания са задължителни като първа стъпка за определяне на диагнозата. Основните позиции са предо-задна експозиция на таз с двете тазобедрени стави, както и профилна “frog-leg” позиция. Промени в рентгенографския образ на бедрената глава обикновено настъпват няколко месеца след началото на заболяването и се представят като кисти, остеосклероза, или т.н. „crescent sign“, който е белег за вече настъпил субхондрален колапс (24).

Друго образно изследване, използвано при високо рискови пациенти с негативни рентгенографски находки и налични клинични оплаквания е сцинтиграфия с технеций – 99. В съвременната диагностика това изследване се използва сравнително по-рядко, поради високия риск за пациента както и често представяните фалшиво негативни резултати (25).

Ядрено-магнитният резонанс е най-показателното изследване в наши дни, и е възприето като стандарт за диагностика поради високите му чувствителност и специфичност. Изследването е особено подходящо за пациенти без рентгенографски белези за заболяването. Чувствителността на ЯМР е 99%, а специфичността е 98% (26-31).

Въпреки тези факти масовото използване на изследването е сравнително затруднено поради високата му цена и време за провеждане. За избягване на това неудобство Мау и Disler (31), изследват техника за бърз скрийнинг ЯМР протокол с време за провеждане по-малко от 1 минута. Резултатите от диагностиката са много близки (98.9%) до резултатите от рутинното ЯМР изследване. Авторите правят заключението, че въвеждането на бърз скрийнинг ЯМР тест в диагностичните алгоритми на заболяването е повече от уместен.



Компютърната томография е друго изследване, което може да бъде проведено. При него по-категорични резултати се получават вече в напредналите стадии на болеста с наличен колапс, което съчетано с факта че е свързано със завишена рентгенова експозиция на пациента го прави не толкова предпочитано в съвременните условия (32, 33).

В литературата съществуват публикации сравняващи резултатите от различните изследвания, като повечето от тях представят предимствата на ЯМР пред другите, особено в ранните стадии на заболяването (34, 35).

Разликите при тези изследвания се дължат на факта, че всяко от тях измерва различни параметри – рентгенографията измерва поглъщането на рентгенови лъчи от тъканите, сцинтиграфията е отражение на кръвоснабдяването и формирането на нови тъкани, ЯМР различава времената на тъканна релаксация и протонна плътност.

В последните години в литературата се появяват съобщения от използването на (18)F-флуорид позитронно емисионен скенер или известен със абривиацията си от английски език PET/CT при диагностиката на остеонекроза на бедрената глава (35). Авторите подчертават предимствата на този метод относно по-ранната диагностика за заболяването, както и възможностите му за оценка на настъпили възпалителни изменения в зоната на ацетабулума. Оценката на хрущялното покритие на бедрената глава обаче остава отново без отчитане на значим напредък сравнено с ядрено магнитния резонанс.

Нов метод целящ оценка на състоянието именно на вътреставни структури е използване на гадолинум за артрография при провеждане на ЯМР (36). За въвеждане на контрастното вещество в практиката се използват два основни метода със сходни резултати. При директния метод преди провеждане на изследването се прониква в ставата и се инжектира гадолинум като контрастно вещество, а при индиректния контрастното вещество се инжектира венозно и се изчаква до проникването му в синовиалната течност. Надеждите пред този метод са големи, но той все още е нов и не използван масово в практиката. Бъдещи изследвания свързани с достоверността му е необходимо да бъдат проведени за потвърждение на достоверността му. Изказват се и опасения за безопасността от използването на това контрастно вещество, особено при

пациенти с бъбречни заболявания. При прегледа на литературата не открихме резултати от проучвания свързани с ЯМР с гадолинийум проведени в България.

Съществуват и диагностични средства като директно измерване на вътрекостното налягане, венография, и костна биопсия, които поради своята инвазивност са рядко използвани в съвременната практика.

#### 4. Класификация на стadiите на заболяването.

Класификацията и точното определяне на стadiите на заболяването са от особен интерес поради факта, че са определящи за избор на лечение, както и че все още предизвикват засилени дискусии в международните научни форуми относно точността и прогностичната им стойност.

Все още няма единство в използването на дадена класификационна система в световен мащаб. Липсва и категоричност в прогнозата и връзката с реалните патохистологични и морфологични изменения на главата на бедрената кост както и на ацетабуларната компонента.

В потвърждение на тази теза са и резултатите представени от Mont и сътрудници (37) в обширен преглед на публикувани 157 проучвания свързани със заболяването. Авторите откриват 16 основни класификационни системи, които използват повече от 1 рентгенографски фактор като 9 от тези системи имат между 1 и 5 модификации съобщени в литературата. Допълнително 11 други системи са използвани, като при тях се проследява само един фактор от рентгенографии или ЯМР.

Заклучението на авторите е, че най-използвани (в 85%) са 4 основни класификации а именно:

- Класификация на Ficat (38)
- Класификация на Университета на Пенсилвания, САЩ (39)
- Класификация на Association Research Circulation Osseous (40)

- Рентгенографска класификация на Японската Ортопедична Асоциация (41).

Ficat и Arlet (42) са първите изследователи представили система за класификация на заболяването, като в началото определят три основни стадия базирани на рентгенографски признаци и резултати от биопсия на засегнатата зона. В последствие авторите добавят четвърти стадий – преклиничен, при който няма оплаквания и изменения в рентгенографията, а е възможно да се наблюдава намалено натрупване при сцинтиграфско изследване (43). В 1985 г. представят окончателен вариант на класификационната си система, които се използва и до днес (38).

Според нея, стадий 1 се определя с наличието на нормални рентгенографски резултати, но повишено натрупване при сцинтиграфия. Стадий 2 отговаря на репаративният етап на заболяването преди настъпване на деформация на бедрената глава. Следва т.н. транзиторен стадий, който е преходен от 2ри към 3ти стадий и се представя със субхондрално просветляване отговарящо на субхондрална фрактура определено като "crescent sign". В стадий 3 продължава деформацията на бедрената глава която губи своята сферичност с нарушен контур на бедрената глава и секвестър, но със запазено ставно разстояние, което води до развитието на прогресираща остеоартроза определена като стадий 4.

Макар и широко използвана трябва да отбележим, че класификационната система е структурирана във времето когато ЯМР като диагностично средство не е бил известен, както и че системата не отдава внимание на големината на засегнатият участък. Последна модификация е представена от автора през 1985 г., като отново не са включени резултати от ЯМР, както и оценка на големината на остеонекротичната зона..

Именно поради тези причини Steinberg и сътрудници (39) от Университета в Пенсилвания, САЩ предлагат класификационна система базирана на предишната но включваща ЯМР като диагностично средство. Системата има 7 стадия. Стадий 0 е без клинични и рентгенографски данни, стадий 1 се представя с нормални рентгенографии и изменения в ЯМР и КТ изследвания, в стадий 2 се наблюдават кистични и склеротични изменения в структурата на бедрената глава. Стадий 3 е с данни за субхондрална фрактура, при стадий 4 се наблюдава колапс и фрактура с частична

деформация на главата, но без увреда на ацетабулума, в стадий 5 се добавят и настъпили ацетабуларни изменения, и при стадий 6 се развиват напреднали дегенеративни изменения.

Kerboul и сътрудници (44) съобщават за силна корелация между размера на увредения участък и резултатите от проведеното лечение. Те дефинират размера като сума от ъглите на увредения участък на фасова и профилна рентгенова проекция и установяват, че ако тя е по-малка от 180 пациентите имат по-добра прогноза. Тези резултати повлияват на Steinberg и сътрудници (39), и те добавят по три подкатегории към стадиите от 1 до 5, а именно лека – до 15%, средна между 15% и 30%, и тежка-повече от 30% от повърхността или обема на бедрената глава. В първи и втори стадии това е процент от обема на засегнатия ъчастък, а в другите стадии е процент от засегнатата повърхност на бедрената глава.

Класификацията на Association Research Circulation Osseous (40), е създадена на среща на организацията през 1991 г., като опит за възприемане на единна международна класификационна система. За основа на тази класификация е използвана класификацията на университета в Пенсилвания, като във времето се правят модификации в зависимост от динамиката на развитие на знанието свързано със заболяването.

Класификацията на Японската Ортопедична Асоциация (41), добавя като критерий разположението на некротичната лезия в областта на бедрената глава. Самата система се базира на класификацията на Ficat (38), като създава подраздели на стадиите 2 и 3.

Използват се и други системи в ортопедичната практика като пример е класификацията на Marcus и Enneking (45), която предизвиква интерес с това, че за пръв път поставя въпроса за състоянието и целостта на хрущялното покритие на ставните компоненти. Авторите представят паралелно резултатите от рентгенографски, макроскопски, и микроскопски изменения като представят връзката между тях. В търсене на отговори свързани с естествения ход на заболяването и патофизиологичните етапи, този подход е актуален и специфичен. И макар да е създадена в далечната 1973 г. в последните години употребата и при разглеждане на проблеми свързани със заболяването се увеличава, именно поради факта, че дава критерии за класификация,

насочвайки поглед към вътреставните структури, и прогнозата при лечение свързана със състоянието им.

#### 5. Макроскопска интраоперативна оценка на измененията на бедрената глава при остеонекроза.

При разгледаните досега диагностични методи, както и класификации определящи за избора на лечение впечатление прави, че стadiите на заболяването се разделят на две основни групи, а именно преколапс и постколапс на бедрената глава.

Въпреки че повечето оперативни техники за лечение на остеонекрозата на бедрената глава в ранните стadiи се определят на базата на предоперативна оценка на настъпилите измененията, някои автори подчертават значението и на интраоперативните находки, които биха могли да променят значително решението при избор на хирургична техника, както и разбирането за хода на заболяването и валидността на предоперативните изследвания.

Интересни са резултатите от проучване проведено през 2005 г. от Magnussen и сътрудници, свързани с дегенеративните изменения на хрущяла на бедрената глава в стadiите на постколапс при остеонекроза (46). Основната цел на авторите е да сравнят макро и микроскопските изменения на хрущяла покриващ бедрената глава при пациенти в 4ти и 5ти стadiи по класификацията на Marcus и сътрудници (45), с промените при контролна група пациенти без остеонекроза. И при 2те групи е изследван свеж препарат от зоната получен от костно вещество взето по време на ендопротезиране на ставата. Решението за ендопротезиране е взето поради напреднал стadiй от предоперативните изследвания. Въпреки, че това не е основна цел заложена в проучването, на авторите правят впечатление широките макроскопски вариации в състоянието на хрущяла покриващ бедрената глава при пациенти с остеонекроза. Това води и до тяхното заключение, че радиографските стadiи на остеонекроза са неточни показатели за състоянието на хрущялното покритие и най-точно това може да бъде определено чрез директно наблюдение и изследване. Още повече, авторите дават своите препоръки за директна оценка на състоянието на ставата преди взимане на

решение за ендопротезиране или органосъхраняваща техника, както и поставят въпроса за мястото на артроскопията на ТБС в алгоритмите за лечение на заболяването. Поставя се и въпроса дали при всички участници в проучването единствен избор на лечение е бил ендопротезиране или при някои от тях е можело да бъде извършена и органосъхраняваща оперативна техника.

6. Артроскопия на ТБС при определяне на стадия на заболяването и състоянието на хрущялното покритие и вътреставни структури.

Въвеждането на артроскоп в ТБС за пръв път е представено в световната практика от Birman през 1931 г. (47), който заявява, че “ Това е очевидно невъзможно да въведеш игла между бедрената глава и ацетабулумът”. Въпреки това заключение техниката се развива значително в хода на времето като отговор на развиващите се диагностични методи и непрекъснато разширяващата се детайлна информация относно патологията в зоната на ТБС. Напредъкът на артроскопията на ТБС води до изясняването на редица патологични състояния в зоната, които са били неизвестни и трудно лечими в миналото. Приносят на тази техника към подобряване на лечението на много травматични и ортопедични състояния на ТБС е неоспорим(48).

Артроскопията в областта на ТБС претърпява стремително развитие в последното десетилетие. Развитието на технологиите позволяват тази техника да става все по-достъпна и надеждна при редица заболявания и състояния. Като резултат от това развитие, в световната литература зачестяват публикации на автори съобщаващи собственият си опит и резултати, което позволява по-прецизна оценка на патологията на ставата, както и на сравняване на получените резултати от различни автори в различни държави. Може да се каже, че в наши дни тази техника с бързи темпове достигна значима зрелост и очакванията са за продължаващо развитие в бъдеще.

Това е едно съвременно средство в ръцете на ортопеди и травматолози, което дава възможност за преглед и валидизация на редица хипотези и резултати от проучвания от миналото и възприети като стандарти в наши дни.

Артроскопията на ТБС е изключително ниско инвазивна техника, която може да бъде изпълнена в условията на едnodневна хирургия, и макар да изисква технически умения на хирурга, отлично познание и ориентация в анатомичната структура тя се представя със стръмна обучителна крива (49).

McCarthy, които е един от авторите с голям опит съобщава едва за 5% усложнения при артроскопия на ТБС като в нито един от случаите те не са били тежки или перманентно наблюдавани (49). В серия от 1500 артроскопии на ТБС по различни поводи не е наблюдавана нито една инфекция или белодробна емболия. Дълбока венозна тромбоза е наблюдавана само при един пациент който е имал фактор 5 недостатъчност предоперативно. Не са наблюдавани случаи на счупени инструменти в ставата. Не са наблюдавани мускулни или съдови увреди, както и трайни увреди на ишиадичният, пудендален, или перонеален нерв. 2% от пациентите са имали преходна перонеална хиперестезия, която е била асоциирана с трудности при дистракцията или продължителна интервенция. Умерени надрасквания по хрущяла са били предизвикани при 3% от пациентите най-често свързани с трудна дистракция, протрузия на ставата или напреднали артрозни изменения.

За първи път в България артроскопия на тазобедрената става е проведена от Тивчев и Яблански (50), като целта е била диагностика и лечение на ингвинална болка при млади пациенти. Авторите подчертават ниската рейта на усложнения свързана с артроскопия на тазобедрената става и описват най-често наблюдаваните патологични изменения.

Представените резултати са в подкрепа на тезата, че артроскопията в зоната на ТБС е съвсем лек и миниинвазивен метод които не е свързан със сериозни рискове за пациента. Още повече може да бъде изпълнен в рамките на едnodневна хирургия без необходимостта от продължително прекъсване на социалните дейности на индивида.

През 2000 г. Sekiya и сътрудници (51) от Университета в Мичиган, САЩ изнасят резултати от проучване целящо да оцени точността на съвременната образно-диагностична техника като показател за реалното състояние на ставните повърхности

при остеонекроза на бедрената глава чрез търсена на корелация с находките при артроскопия на ставата, както и отношението на тези резултати към определяне на стадия. Авторите използват класификацията на Маркус и сътрудници (45), именно поради факта споменат по-горе, че това е една от малкото класификации отделящи внимание на състоянието на ставният хрущял и настъпващите макроскопски морфологични изменения в различните стадии. Проспективно 23 ТБС с остеонекроза са класифицирани според рентгенографии, ЯМР и артроскопски находки. Авторите установяват (макар и без достатъчна статистическа значимост), че има много слаба корелация между резултатите от трите източника, като най-съществени са различията при пациенти в четвърти стадий на заболяването по Marcus и сътрудници (45). Интересно е и наблюдението, че данните от ЯМР които се възприема като световен златен диагностичен стандарт, свързани със състоянието на ставният хрущял са не достатъчно адекватни. Заключение при това проучване е, че артроскопия или директна визуализация са необходими за точната оценка и класифицирането на измененията, особено при пациенти в четвърти стадий на заболяването.

Подобни са заключенията на Magnussen и сътрудници (46), цитирани по-горе и базирани на макроскопска директна визуализация.

Резултатите от проучване с подобна структура са съобщени от Ruch и сътрудници (52). В него са включени 52 ТБС при 46 пациента с остеонекроза на бедрената глава и отново поставя под въпрос точността на оценката базирана само на образно-диагностични средства. На всички пациенти е направена артроскопия на засегнатата става с цел визуализация на измененията преди окончателно взимане на решение за органосъхраняваща техника, както е извършен и дебридман на деламиниран хрущял ако е наличен. При направените “Карра” анализи се разкрива умерена корелация между резултатите от ЯМР и рентгенографии ( $K=0.11$ ), ЯМР и артроскопия ( $K=0.21$ ), и рентгенографии и артроскопия ( $K=0.19$ ). 46% от пациентите с рентгенографски данни за субхондрална фрактура показват колапс на бедрената глава при артроскопия. 4 (24%) от 17 ТБС с  $>2$  мм. колапс на бедрената глава при рентгенографиите се представят с фрагментация на остеохондралната повърхност на бедрената глава при артроскопията. При 5 пациента с плоска деформация на бедрената глава, 3 пациента имат деламинация на бедрената и ацетабуларна повърхност. Следейки и патологичните промени на



ацетабуларният лабрум авторите съобщават за увреди при 5 от 22те ТБС в постколапс. Като цяло артроскопската оценка разкрива остеохондрални промени, които не са открити на рентгенографиите или ЯМР при 36% от ТБС в постколапс.

От представените резултати в горните 3 проучвания свързани с артроскопия или макроскопска оценка на ТБС при остеонекроза на бедрената глава се появява въпроса - дали включването на артроскопията в лечебният алгоритъм на това заболяване като допълнителен източник на информация ще допринесе за по-адекватен избор на хирургична техника, както и дали би имала влияние върху разширяване на спектъра пациенти подходящи за органосъхраняваща операция.

## 7. Лечение

### 7.1. Консервативно лечение.

Предложени са множество консервативни методи за лечение като отбременяване на засегнатият крайник, физиотерапевтични и рехабилитационни процедури, терапия с нискомолекулни антитромботични, хондропротективни средства, бифосфонати, алендронат, и др. Резултатите от някои от тези процедури са с противоречив или лош резултат в сравнение с основно използваните в практиката хирургични техники (53, 54), но други дават обнадеждаващи резултати (55-58).

Mont и сътрудници (53), при мета-анализи на резултатите от консервативно лечение при 819 пациента намират степен на неуспех повече от 80% средно на 34ти месец след започване на лечението. Поради факта, че по-голямата част от тези пациенти са се нуждаели от ендопротезиране в значително къс период след диагнозата, авторите правят заключението, че консервативното лечение не е подходящо.

Въпреки представените лоши резултати при консервативно лечение с отбременяване, употребата на фармакологични средства при лечение на остеонекроза на бедрената

глава предизвикват особен интерес в последните години. Целта при лечението с медикаменти като антикоагуланти, вазодилататори, бифосфонати, и др. е да подтиснат специфичните физиологични рискови фактори като липидни емболи, венозна тромбоза, повишено вътрекостно налягане, костна резорбция, и др.

Обнадеждаващи са резултатите представени от някои автори при лечение на болни с остеонекроза на бедрената глава с алендронат.

Agarwala и сътрудници (55), при оценка на 100 пациенти лекувани с алендронат намират клинично подобрене, като само при 6 (10 ТБС) от тях се налага ендопротезиране.

Lai и сътрудници (56), съобщават за резултати от проучване на група пациенти с остеонекроза в стадий 2 или 3 по Steinberg (39), лекувани с алендронат 70 мг. дневно за 25 седмици и сравнени с включени в контролна група без алендронат и проследени за период от 25 седмици. Авторите намират само двама пациенти в групата от 29 ТБС лекувани с алендронат със загуба на конгруитета на бедрената глава, сравнено с 19 от контролната група от 25 ТБС ( $p < 0.001$ ). Само една тазобедрена става е ендопротезирана от лекуваните с медикамента и 16 от контролната група ( $p < 0.001$ ).

Обнадеждаващи резултати се представят и от някои автори използващи екстракорпорална шок-вълнова терапия (57), и хипербарна оксигенация (58).

Wang и сътрудници (57), сравняват резултатите от терапия с екстракорпорални шок вълни при 23 пациента, с резултатите при група лекувана с неваскуларизиран фибуларен графт. Авторите намират значима разлика в полза на консервативната терапия, сравнено с тази техника, но не и с други хирургични подходи използвани в практиката.

При лечение с хипербарна оксигенация на 16 тазобедрени стави в ранен стадий на остеонекроза при 12 пациента в продължение на 100 дни Reis и сътрудници (58), намират че белезите за заболяването на ЯМР изследване са изчезнали при 13 тазобедрени стави. Авторите намират резултати за обнадеждаващи и сравними с резултатите от хирургично лечение.

## 7.2. Хирургично лечение.

Хирургичните техники за лечение на остеонекрозата на бедрената глава са с динамично развитие в наши дни. Основен приоритет при това лечение са използването на органосъхраняващи техники с добри прогностични резултати, миниинвазивност, и бърз възстановителен период.

### 7.2.1. Сърцевинна декомпресия

Сърцевинната декомпресия или както вече е придобила популярност с латинското си наименование и в българският език – кор декомпресия е често използвана техника при лечението на заболяването именно поради факта, че е органосъхраняваща, лесно изпълнима, сравнително мини-инвазивна и с добра прогноза особено в ранните стадии на заболяването.

Оригиналната техника *core decompression* е въведена от Ficat и Arlet (42), като в началото е използвана за взимане на хистологичен материал за изследване и потвърждаване на диагнозата. В последствие, като резултат от наблюдение в еволюцията на заболяването при тези пациенти, авторите започват да използват техниката като терапевтична. Целите на сърцевинната декомпресия са били да намали вътрекостното налягане, да възстанови кръвоснабдяването в участъка на некроза и като резултат да намали болката в зоната. На следващ етап към тези цели са добавени и автотрансплантацията на костно вещество до увреденият участък за постигане на остеоиндуктивен ефект (43).

Основният въпрос възникващ от гореизброените цели е дали сърцевинната декомпресия променя значително нормалният ход на заболяването, който и без друго е все още не добре дефиниран. Резултатите от тази техника са предствени в множество проучвания и въпреки високите степени на успех съобщавани в повечето от тях, е трудно да бъде направено категорично обобщение поради разликите в избора на

пациенти, използваните класификационни системи, детайлите на хирургичната техника, следоперативните грижи, и критериите за оценка на крайните резултати (59).

В литературата са публикувани няколко големи ретроспективни прегледи на проучвания върху резултатите от сърцевинна декомпресия (53, 60-62).

Във всички тези проучвания авторите съобщават, че резултатите от сърцевинната декомпресия са по-лоши когато са представени данни за колапс, респективно увреда на хрущялното покритие на бедрената глава предоперативно.

Те отново поставят въпроса за важноста на прецизното предоперативно класифициране и то най-вече свързано с избора на оперативна техника и прогнозата за успех.

Smith и сътрудници (60), ретроспективно оценяват резултатите при 114 тазобедрени стави и отбелязват значително намаляване на добрите резултати когато на предоперативните рентгенографии е представен т.н. “crescent sign”. Степента на успех за пациенти в първи стадий по Ficat (38) е 81%, но същата степен при тазобедрени стави с представен “crescent sign” е едва 20% .

В друго ретроспективно проучване Fairbank и сътрудници (61), съобщават за ниска успеваемост (27%) за пациенти с предоперативен колапс.

Използвайки класификацията на Университета на Пенсилвания, Steinberg (62) ретроспективно разглежда резултатите при 297 тазобедрени стави при 205 пациента преминали през сърцевинна декомпресия съчетана с автоостеопластика и проследени за минимум две години постоперативно. Авторът прави заключението, че стадият и местоположението категорично повлияват резултатите от сърцевинна декомпресия. Тотална смяна на ТБС е била необходима при 22% от пациентите в първи и втори стадии с малък обем на засегнатият участък (стадии 1a и 2a), и като контраст на тези резултати при 39% в първи стадий и 40% във втори стадий при засегнат участък с размери над 15% от обема на бедрената глава (стадии 1б, 2б, 2ц).

Интерес представляват и данните съобщени от Mont и сътрудници (63) през 2004 г., когато те представят резултатите от модифицирана техника на декомпресия с перкутанно пробиване на множество канали с по-малък диаметър (3.2 мм.). Техниката е

атрактивна тъй като технически е лесно и бързо осъществима и не изисква хирургичен разрез, което води до по-добра удовлетвореност на пациентите свързана с провеждането и. Авторите съобщават, че при проследяване на пациентите средно за две годишен период клиничните резултати са отлични при 80% от пациентите в първи стадии по Ficat (38), като не са наблюдавани усложнения или не е била извършена друга операция. Авторите отново слагат акцент върху необходимостта от ранна и прецизна диагностика за постигане на по-добри резултати и избор на най-добра хирургична техника.

Като заключение в повечето от публикуваните проучвания в литературата се представя ефективността на тази техника предимно в ранните стадии на заболяването, а именно първи, втори и евентуално транзиторен стадии по класификационната система на Ficat (38).

Пешев и сътр. (64), през 2009 г. публикуват анализи на най-голямата представена група от пациенти в България, като съобщават резултатите, допуснатите грешки, и усложненията при 104 органосъхраняващи операции (50 core decompression и 54 реваскуларизации със свободен васкуларизиран фибуларен присадък) по повод остеонекроза на бедрената глава. Авторите установяват 1,92% трохантерни фрактури, два случая на дълбок хематом, три на дълбока венозна тромбоза, и един септичен артрит след декомпресия, и правят заключението, че макар и рядко могат да се наблюдават усложнения, които се дължат най-вече на променените биомеханични качества на костта.

#### 7.2.2. Свободен васкуларизиран присадък от фибула.

Използването на свободен васкуларизиран присадък от фибула е органосъхраняваща техника за лечение на остеонекротата на бедрената глава въведена в практиката от Urbaniak и сътрудници (65). Авторите описват основните цели като декомпресия на

бедрената глава, премахване на некротичното костно вещество и заместването му със свежа спонгиозна кост, създаване на здрава опора на субхондралната кост, и реваскуларизация с последваща остеогенеза на бедрената глава.

Фибуларен костен присадък с перонеални съдове се отпрепарира от ипсилатералната страна за да бъде въведен като сърцевина в зоната на бедрената шийка и глава. Спонгиозна кост от зоната на големия трохантер се взима и се въвежда в дефекта предизвикан от некрозата както и да тапицира създаденият канал за въвеждане на фибуларния присадък. Фибуларният присадък се въвежда в средата на оформеният канал, като се стабилизира с една игла на Киршнер. Перонеалните вени и артерии се анастомозират към асцендентните браншове на латералната бедрена циркумфлексна артерия и вена.

Резултатите от сърцевинна декомпресия и тези от използването на свободен васкуларизиран присадък от фибула са сравнени от Капе и сътрудници, които съобщават, че декомпресията е била ефективна в 42%, а лечението с присадък в 80% от пациенти проследени за период от 2 до 5 години (66).

Интересно е и съобщението на Scully и сътрудници (67), които сравнявайки ретроспективно свързани групи от пациенти лекувани с двете техники намират, че резултатите имат съществена разлика в полза на васкуларизирания присадък при пациенти с предоперативен колапс (Ficat стадии-III), а именно 81% добри резултати при васкуларизиран присадък срещу 21% при лекуваните със сърцевинна декомпресия.

Някои автори съобщават и редица недостатъци на тази техника, като основните са, че това е една сравнително трудна и сложна интервенция изискваща специално обучен екип от хирурзи, както и някои усложнения свързани със самата операция.

Vail и Urbaniak (68), при проучването на 247 васкуларизирани присадъка намират 19% усложнения свързани с мястото на взимане на присадъка предствени като моторна дисфункция, оплаквания от болка в глезена и сетивни смущения. Още повече, че с времето само оплакванията от болки в подбедрицата и глезена нарастват до 11.5% на петата година.

Съобщава се и за 2.5% фрактури в областта на проксимално бедро (69).

Матева и сътр. (70), анализират усложненията при тази техника от страна на донорната подбедрица при 111 пациента (123 ТБС) за период между 3 и 14 г. и намират поява на флексионна контрактура на палеца, и/или втори и/или трети пръсти на ходилото при 12 (9,75%) от тях.

От всичко посочено по-горе е логично да се направи изводът, че всяка една от представените техниките има и предимства и недостатъци. Съдейки от предствените резултати е уместен изборът на сърцевинна декомпресия в по-ранните стадии на заболяването (1 и 2 стадии), докато в транзиторен стадии може би по - подходящ е свободният васкуларизиран присадък, въпреки техническата сложностна на операцията.

### 7.2.3. Артроскопия при лечение на остеонекроза на бедрената глава.

В областта на ТБС най - чести са съобщенията за ефективно лечение с артроскопски методи при увреди на ацетабуларният лабрум, отстраняване на свободни тела от ставата, увреди на лигаментум терес, хондрални лезии и флапове, синовиални изменения, хондроматоза, и др. (71-79).

Повечето от тези състояния са предствени в един или друг случай или стадий на заболяването остеонекроза на бедрената глава.

McCarthy и сътрудници (78), провеждат артроскопия на ставата при 7 пациенти с остеонекроза на бедрената глава в стадий на преколапс, които имат клинични данни за механични вътрествни затруднения ( припукване, стягане, заключване), а именно проблеми които не могат да бъдат решени с лечебни техники като декомпресия.

При тези пациенти са открити свободни тела, синовиит, хондрални ламба и люспи, и увреди на лабрума. Авторите отново подчертават възможностите на метода за по-точно класифициране на стадия на заболяването.

В търсене на ефективността на артроскопията при остеонекроза на бедрената глава O'leary и сътрудници (79) сравняват резултатите при болни с остеонекроза с тези при пациенти с други диагнози. При проведените 86 артроскопии на ТБС индикациите са били остеонекроза (43%), увреди на лабрума (20%), остеоартрит (10%), болест на Legg-Calvé-Perthes (10%), и свободни вътреставни тела (10%).

Симптомите при тези пациенти са били болка (100%), механични проблеми (78%), и ограничени движения (56%). Резултатите от проучването показват подобрене в 60% от цялата група при проследяване от 30 месеца. Най-добри са резултатите при пациенти с лабрална лезия (91%, %,  $P < .003$ ), последвани от болест на Legg-Calvé-Perthes (89%,  $P < .05$ ), като най нисък е процента на подобрене при групата с остеонекроза (40%) и остеоартрит (44%). След свободен васкуляризиран фибуларен присадък 34% от пациентите с остеонекроза са с добри резултати ( $P = .003$ ), а 21% са били ендопротезирани средно 8.4 месеца след артроскопията. Като симптоми механичните пречки са с най-висока степен на успех (85%). Пациентите с остеонекроза и механични симптоми са имали значително по-малка степен на ендопротезиране сравнено с тези които са имали болка или болка и ограничени движения.

Заклученията на авторите са, че артроскопията на ТБС е ефективен терапевтичен метод добавен към реваскуляризационна техника, но основно при пациенти с остеонекроза плюс налична механична симптоматика в ставата. Предложеното решение е свързано най-вече с цел отстраняване на механични пречки в движенията на ставата, което не е специфично свързано с остеонекроза на бедрената глава, а е по-скоро отстраняване на вторични последствия.

#### 7.2.4. Остеотомии на проксимално бедро и свободни невакуляризирани костни присадъци

Съществуват съобщения за резултати от различни остеотомии на проксимално бедро както и свободни невакуляризирани фибуларни и тибиялни присадъци и спонгиозна кост (80-89).



Основният принцип при остеотомии на проксимално бедро се базира на биомеханичният ефект от преместването на некротичният или колабирал сегмент на бедрената глава от зоната на натовраване на ТБС, и заместването му със сегмент със здрава кост и хрущял. Основните групи остеотомии са ъглови (варус/валгус), флексионно-екстензионни, и ротационни.

Scher и сътрудници (80), при наблюдение на резултати от серия пациенти след остеотомия на проксимално бедро съчетана със свободна костна трансплантация в областта на бедрената глава правят заключението, че ролята на тази техника не е за подценяване особено при млади пациенти които не са били подлагани на стероидно лечение. Авторите дори намират резултатите съпоставими при тези от ендопротезиране на ставата.

Въпреки съобщенията за добри резултати, остеотомии на проксимално бедро се използват по рядко в съвременното тъй като те биха затруднили евентуално последващо ендопротезиране на ставата (85, 86).

Интересни са и съобщения за вътреставни остеотомии.

С разработването на концепцията за фемуро-ацетабуларния импинджмънт от началото на ХХІ век, първоначално в Швейцария, а по-късно и в САЩ, започва въвеждането и на нов вид операция за лечение на пациенти с вътреставни деформитети след аваскуларни некрози. Целта е след хирургическа дислокация на ставата, чрез остеотомия на бедрената глава и шийка, да се коригира деформацията директно на нейното ниво. С това се постига премахване на интраацетабуларният конфликт. Операцията релативно удължава бедрената шийка и възстановява ставната биомеханика. През 2011 г. Paley (87), съобщава за 20 операции с 14 добри и отлични резултата за период 2006 – 2011 г. Също през 2011 г. Leunig и Ganz (88), представят 14 случаи, оперирани след 2001 г. с минимум 3 г. срок на проследяване. Възрастта на техните пациенти е 9-21 г. всички с деформации на бедрената глава след аваскуларна некроза. Авторите отчитат при всички пациенти намалена болка, увеличен обем движения и подобрена походка без компликации и постоперативен колапс. През 2011г тази операция е въведена и в България от Георгиев и сътр. (89).

Трябва да подчертаем обаче, че тази техника се използва при подрастващи и много млади индивиди и нейна основна цел е да коригира последствията предизвикани от аваскуларна некроза в детска възраст върху формата и позицията на бедрената глава.

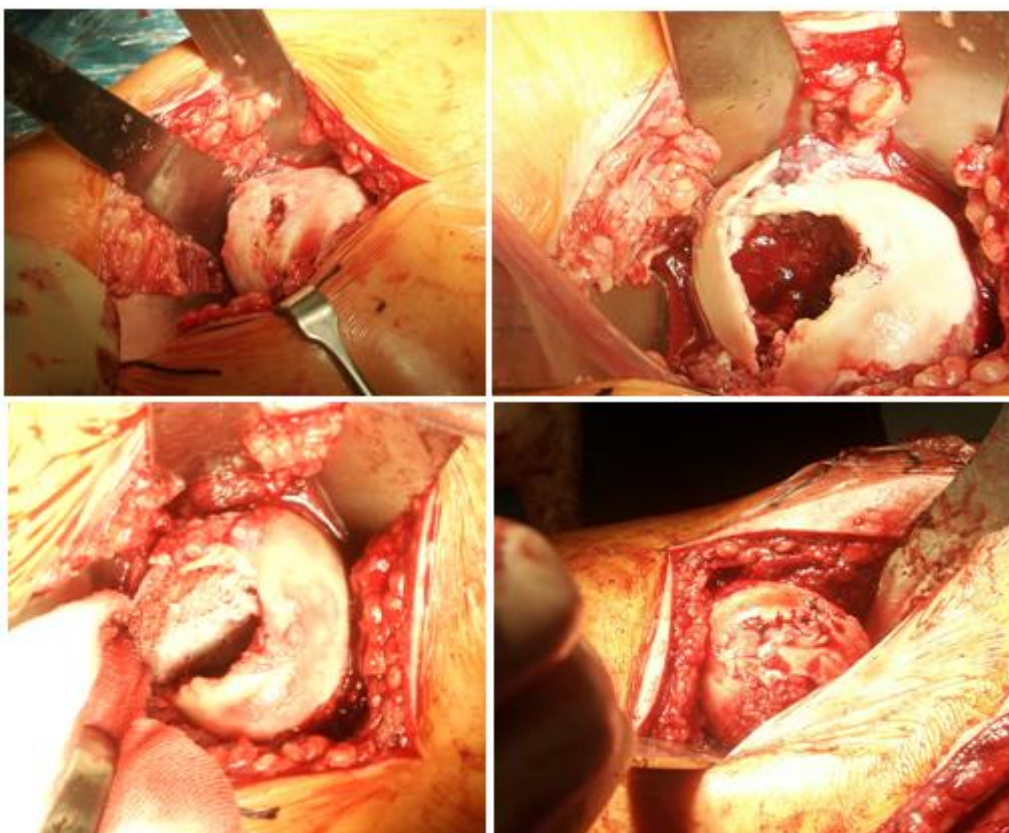
#### 7.2.5. Други техники

Mont и сътрудници (90), представят серия от пациенти с хирургичната техника "trapdoor" като за запълване на костният дефект използват комбинация от спонгиозен и кортикален автотрансплантант. Техниката е свързана с луксация на ставата, отваряне на наличното хондрално ламбо, почистване на некротичната кост и склеротичен вал под него до ниво витална кост, поставяне на компактен кортико-спонгиозен авто-присадък и спонгиоза от илиачна кост, и след моделиране и зашиване на хондралното ламбо репониране на ставата.

Проследявайки групата от пациенти за 56 месеца авторите съобщават за 83% отлични резултати при Ficat стадии-III. Тези резултати са обнадеждаващи имайки предвид лошите резултати показани от другите техники при пациенти в този стадий на заболяването. Според авторите, тази интервенция е подходяща при млади пациенти (до 50 г.) с налично макар и увредено хрущялно покритие на бедрената глава и без значителни дефекти във ацетабуларната компонента на ставата. Задължителна предпоставка е представено хондрално ламбо на краче предоперативно. Интраоперативни етапи на тази техника извършена от нашия екип са представени на снимка 1.

## Снимка 1.

Етапи от “Trap Door” техника.



### 7.2.6. Ендопротезиране

В по-напредналите стадии на заболяването като световен стандарт се налага ендопротезирането на ставата, било то частичен или тотален ресърфейсинг, или тотална смяна на ставата (91-95).

Авторите представят различни позиции свързани с ендопротезиране при лечението на остеонекроза на бедрената глава. Основните индикации за избор на тази техника са наличие на остеонекроза на бедрената глава с напреднали вторични остеоартрозни изменения и разрушен ставен хрущял, както и пациенти в напреднала възраст с пониски изисквания към двигателната си активност с подчертани силно изявени клинични оплаквания.

При тези 2 групи ендопротезиране е най-добрият избор на лечение (95).

### **III. Цел и задачи.**

Срезово проучване със следите цели и задачи:

#### **1. Основна цел.**

Да представи *in vivo* морфологичните изменения в тазобедрената става настъпващи в различните стадии при болестта на Чандлър с помоща на артроскопия.

Сравнявайки резултатите да анализира точността при диагностика базирана на рентгенографии, ЯМР, и КТ, като основени критерии за класифициране и избор на хирургична техника. Да оцени мястото на артроскопията в лечебният алгоритъм на заболяването.

#### **2. Задачи.**

- Да представи възможностите на артроскопията на ТБС, като в процеса на пручването усъвършенства уменията за провеждане на хирургичната техника.

- Да предствни поглед под друг ъгъл върху морфологичните изменения при заболяването като принос за изясняване на настъпващите патофизиологични изменения.

- Да установи типовете вътреставни увреди на бедрената глава в различните стадии при болестта на Чандлър, чрез артроскопия на ставата.

- Да класифицира в групи най-често наблюдаваните артроскопски морфологични изменения на бедрената глава.

- Да определи стадий на болестта на Чандлър според наличните резултати от образно-инструментални изследвания.

- Да определи разликите между диагностичните инструментални излседвания и артроскопските находки, което като резултат би довело до промяна в изборът на хирургична техника и лечение (декомпресия, васкуларизиран фибуларен присадък, ендопротезиране, др.).

#### IV. Материали и методи.

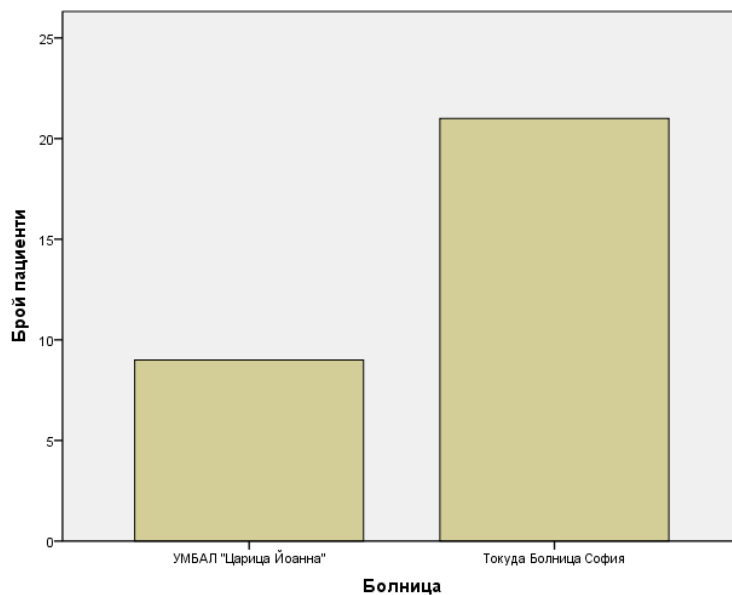
##### 1. Пациенти включени в проучването.

Част от пациентите постъпили за хирургично лечение в Университетска болница “Царица Йоанна”, и Токуда Болница София в периода 2004 – 2012 г. и диагноза остеонекроза на бедрената глава/ болест на Чандлър/ аваскуларна некроза на бедрената глава.

За периода на проучването в отделенията по ортопедия и травматология към двете болници бяха приети пациенти насочени за органосъхраняващо хирургично лечение на заболяването. Част от тях преминаха през артроскопия на тазобедрената става. Броя на включените пациенти според мястото на провеждане на лечение са представени в графика 1.

Графика 1.

Разпределение на пациентите според мястото на провеждане на артроскопия на ТБС.



При тях беше извършена артроскопия и оценка на базата на всички съществуващи изследвания до момента, като критерий за избор на такъв тип лечение. Артроскопията беше извършена едноетапно в същият ден и предшестваща хирургичната интервенция за органосъхраняващо лечение на бедрената глава. Съгласие беше взето от всички

пациенти в предварителен разговор като им бяха представени всички рискове и предимства от провеждането на интервенцията.

В серията не бяха включени постъпилите в отделенията с диагноза остеоонкроза на бедрената глава, но насочени с избор на лечение ендопротезиране на ТБС поради очевидно напреднал стадий базиран на съществуващите до момента изследвания, както и пациенти не дали своето съгласие след предварителен разговор.

За всеки пациент бяха попълнени таблици с оценки и резултати за определяне стадия на болеста.

При началната оценка на състоянието на клинично обсъждане бяха представени всички налични до момента на интервенция резултати от образно-диагностични изследвания, както и директен достъп до пациента.

При последващото оценяване освен горе посочените бяха представяни и резултатите от проведената артроскопия на тазобедрената става с описание на откритите находки и изменения на хрущяла на бедрената глава.

И при двете оценки пациентите бяха определяни по 3 класификационни системи, а именно на Ficat (38), на Университета на Пенсилвания (39), и на Marcus и сътр. (45).

За яснота и категоричност на оценките при всяко клиничното обсъждане на участниците бяха предоставяни печатни таблици с критериите на трите класификационни системи.

Включените случаи са 30. От тях 26 мъже и 4 жени, всички те са постъпили с диагноза остеоонкроза.

Не е извършван подбор по предварително определени критерии от нас, т.е. изследването не е проспективно. Трябва отново да подчертаем факта, че това са пациенти насочени от различни източници към лечебните заведения за органосъхраняваща хирургична интервенция.

## 2. Хирургична техника при артроскопия на ТБС:

Артроскопия в зоната на ТБС може да бъде изпълнена с еднаква ефективност в странична позиция, както и при пациент поставен по гръб (96, 97, 99, 100). Тази процедура може да бъде изпълнена при пациенти в обща анестезия, както и при епидурална анестезия. Необходимо е да бъде представен моторен блок, който да осигури адекватна мускулна релаксация. При всички болни включени в това проучване беше използвана епидурална или спинална анестезия и позициониране по гръб.

### 2.1. Използвана апаратура, инструментариум и екипировка:

При всички пациенти беше използван рентгенов апарат тип ц-рамо и екстензионна фрактурна операционна маса. Тензиометър беше използван само при част от пациентите.

Артроскопска камера със светлинен източник и възможност за записване на електронен носител на филми или снимки с висока разделителна способност, помпа с контрол и измерване на налягането, както и ротационна система тип шейвър с контрол на оборотите.

При артроскопиите разполагахме с 70 и 30 градусов артроскоп, като 30 гр. беше използван при повечето пациенти, тъй като осигуряваше най-добра визуализация на централната и горната част от ацетабулума и бедрената глава.

Канюли с obturator и стандартна дължина, както и комплект от артроскопски инструменти – щипки, пънчове, и сонди бяха налични при всички пациенти.

### 2.2. Позициониране на пациентите.

За постигане на подходяща позиция използвахме екстензионна маса позволяваща рентгенов контрол в два плана. Пациента беше поставян по гръб. Латерализирана добре подплатена перинеална опора беше позиционирана срещу медиалната част на бедрото като опора позволяваща осигуряване на оптимален тракционен вектор за дистракция на ставата. Съответната ТБС беше поставена в екстензия, между 0 и 25 градуса абдукция,

и неутрална ротация, а другият крак се поставяше в максимална абдукция и флексия до 90 градуса за да се осигури пространство за позициониране на рентгеновият апарат.

## Снимка 2.

### Позициониране на пациента.



Позиционирането на пациента е показано на снимка 2.

Преди почистване и покриване на пациента със стерилни чершафи се позиционира и Ц-рамо разположено между краката и осигуряващо ясна визуализация на ставата в два плана. Визуализацията беше потвърждавана с еднократни експозиции в двата плана, осигуряващи бързо преминаване от фас към профил и цялостно изобразяване на ставата и проксимално бедро.

Върху оперирания крак се осъществяваше тракция със сила 50 либри или приблизително 25 килограма. По-силна тракция от тази беше използвана в изключително редки случаи и със засилено внимание тъй като носи рискове от увреди на важни анатомични структури.

При контролната фасова рентгенова експозиция на ставата се оценяваше вакуум феномен предизвикан от създаденото негативно интракапсуларно налягане и частичната дистракция.

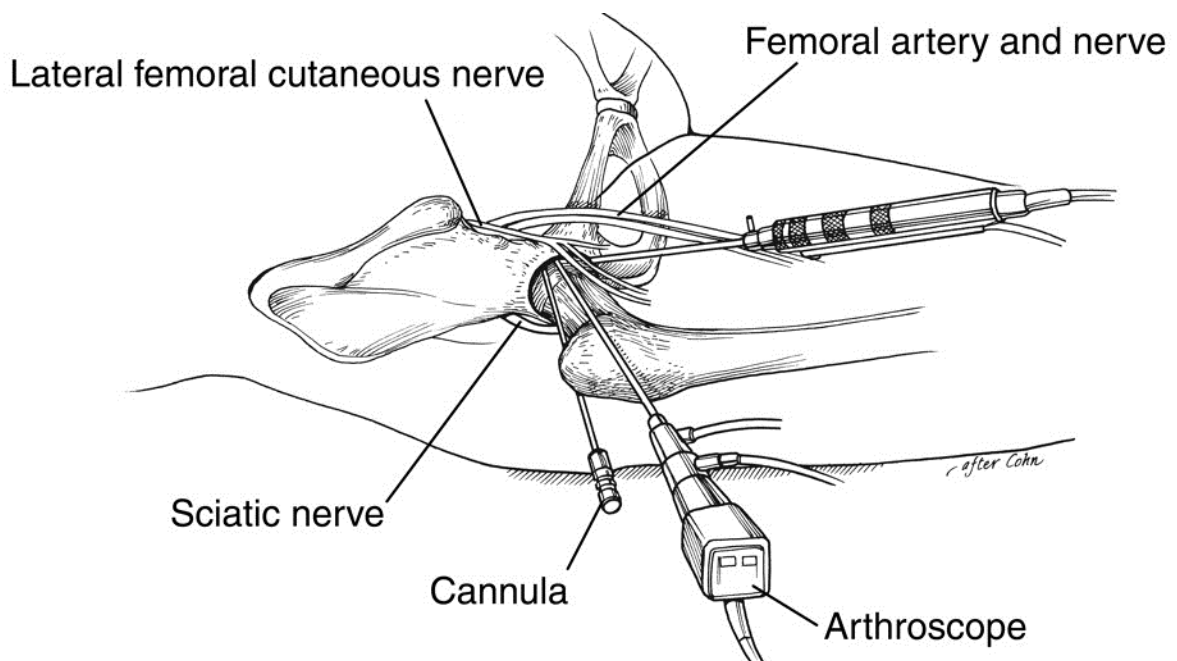


### 2.3. Артроскопски портали.

При артроскопиите на пациентите включени в това проучване бяха използвани стандартните 3 портала за достъп до ТБС, а именно преден, предно-страничен, и задно-страничен (96, 97). Използваните портали са представени на схема 1.

Схема 1.

Артроскопски портали в зоната на тазобедрена става по Вурд и сътр. (96, 97).

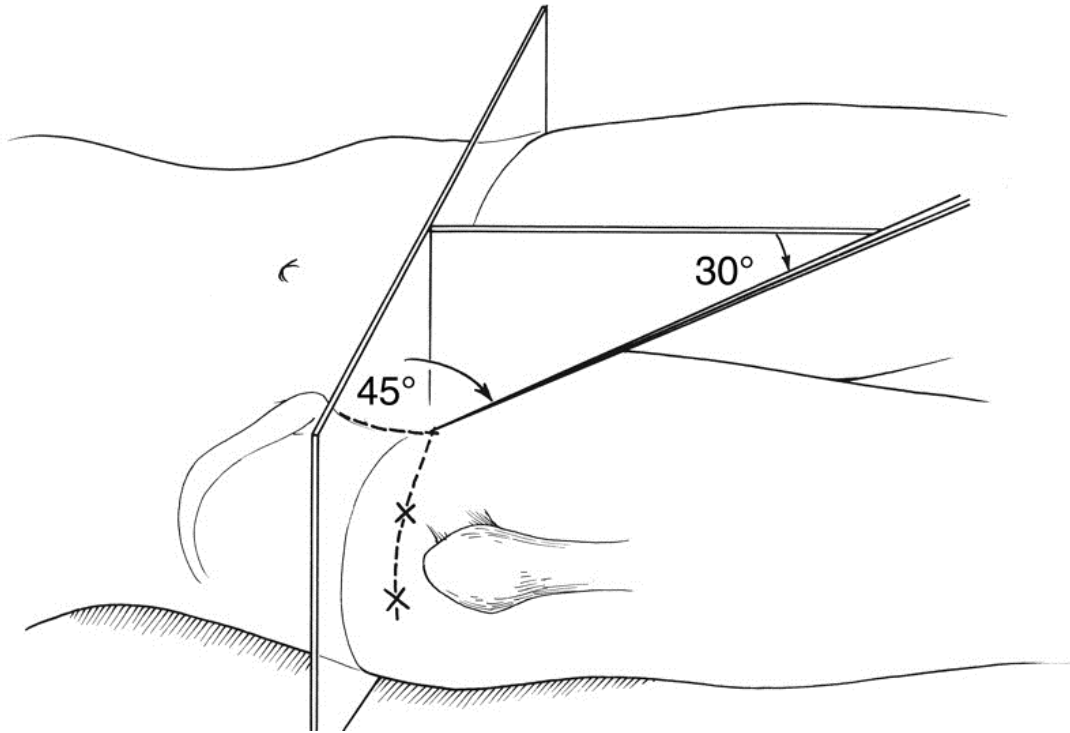


Предният портал се проектира в зоната на пресичане на сагитална линия продължаваща дистално от предна горна илиачна спина, с напречна линия допирателна на горният ръб на големият бедрен трохантер.

Посоката на проникване през този портал е приблизително 45 градуса в посока на главата и 30 градуса насока към срединна линия. Позиционирането му е представено на схема 2.

Схема 2.

Позициониране на преден портал в зоната на тазобедрена става по Вурд и сътр. (96, 97)



Предно-страничният и задно-страничният портали са разположени директно върху предната и задна граница на горен аспект на трохантерният масив на бедрената кост. Проекционно могат да бъдат визуализирани като пресечна точка на горна и предна допирателна линии до трохантерния масив за предно латерален портал, и пресечна точка на горно и задно допирателни линии до трохантерния масив за задно-страничен портал.

След позициониране на пациента, осигуряване на прецизно покритие, подготовка на рентгеновите проекции, и подходящ инструментариум, се маркираха необходимите анатомични репери за планиране на артроскопските портали за достъп до ТБС.

Позициониран пациент с маркирани задно и предно – лятерални портали е показан на снимка 3.



Снимка 3.

Маркиране на планираните артроскопски портали при позициониран и покрит болен.

Предно-страничният портал беше избор за начало на артроскопията и визуализация на вътреставните структури, тъй като е разположен най-централно и е най-безопасен относно разположението му спрямо важни анатомични структури в зоната. В много случаи това беше и единственият портал използван за определяне и класифициране на настъпилите промени в ставата.

Другите 2 портала бяха използвани в случаите когато беше необходимо въвеждането на инструменти с цел отстраняване на вътреставни свободни тела или корекция на увредени вътреставни структури, и бяха ситуирани с асистенцията на директен артроскопски видео контрол през въведената вече оптична система през предно-страничният портал.



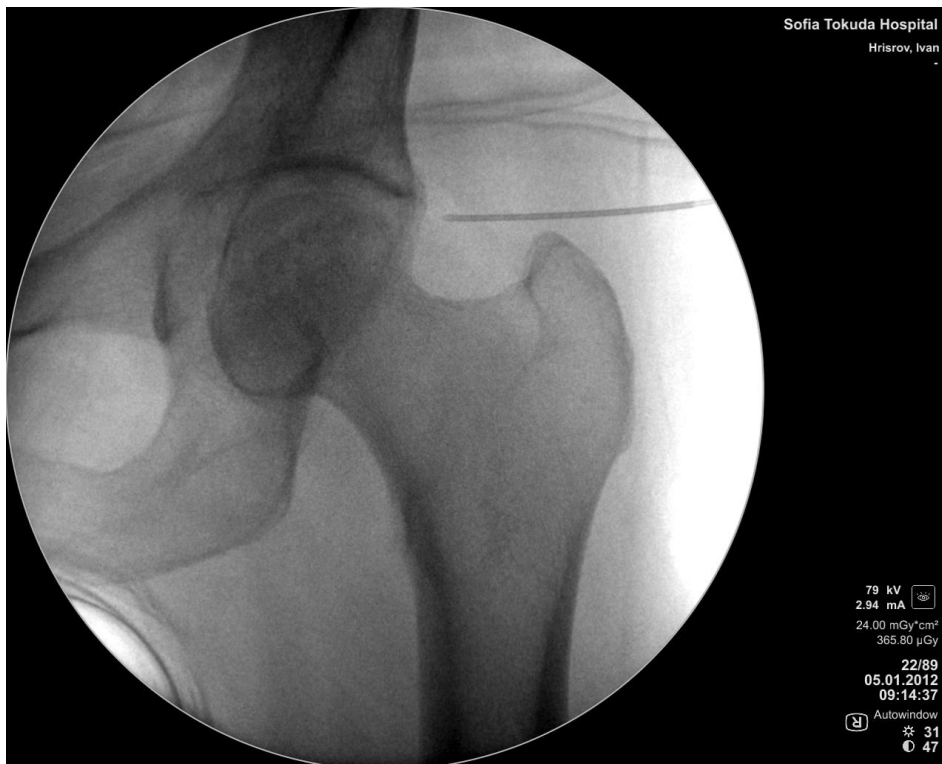
Снимка 4.

Канюла за оптичната система е въведена през предно-страничен портал.

Макар и най-сигурен предно-страничният портал изискваше добра ориентация за разположението на ставните компоненти. При позициониране на крака в неутрална ротация, антеверзията на бедрената шийка поставя центъра на ставата предно разположена на центъра на големият бедрен трохантер. По този начин въвеждането на инструменти през предно-страничният портал отговаря на позиционирането на ставата спрямо срединна линия. За спазване на този план всички инструменти въвеждани през този портал бяха поддържани в план паралелен на хоризонтална линия. Въведена артроскопска канюла и оптична система е представен на снимка 4.

За първоначално проникване в ТБС беше използвана анестезиологична игла за въвеждане на епидурална анестезия. Под рентгенографски контрол иглата беше въвеждана на нивото на върха на големият трохантер в посока горно-преден сегмент на ставата, като ъгълът беше до 45 градуса. При различните пациенти ъгълът незначително варираше в зависимост от наблюдаваните анатомични вариации свързани със шийно-диафизарен ъгъл, както и различна степен на настъпили дегенеративни изменения.

Фасова рентгенография с въведена игла в тазобедрената става е показана на снимка 5.



Снимка 5.

Рентгенов образ в предно-задна проекция на въведена в ставата анестезиологична игла.

Тук е мястото да подчертаем, че при въвеждането на иглата в ставата съществува опасността от пенетрация на нивото на латералният ацетабуларен лабрум, което да доведе до значителна увреда на структурата при последващото въвеждане на канюлата за оптичната система.

Този риск беше избегнат като при въвеждането на иглата се отделяше особено внимание на усещането за съпротивление. При преминаване на иглата през ацетабуларният лабрум съпротивлението е значително по силно от нормалния усет за преминаване през ставната капсула. В случай на съмнение за отличното позициониране на иглата, след дистендирането на ставата иглата беше ре-позиционирана на по-ниско ниво преди въвеждане на канюлата.

Отново бихме искали да подчертаем важноста на този момент, тъй като неразпознаването му и последващото въвеждане на канюла на това ниво би могло да

доведе до тежки увреди на ацетабуларният лабрум със съответните последващи клинични симптоми.

Сигурен белег за проникване на иглата във ТБС е типичен шум от засмукване предизвикан от т.н. вакуум феномен резултат от дистракцията на ставата при позиционирането на пациента, а именно изравняване на отрицателното налягане създадо се вътреставно поради тегленето на крайника след въвеждане на иглата.

След появата на този белег, както и след пореден рентгенографски контрол на позицията на иглата в ставата беше въведен с помоща на спринцовка около 40 cc физиологичен разтвор като количеството варираше между 30cc и 50 cc свързано с индивидуалните особености на пациента.

Това въвеждане на течност в ставата дава като резултат дистендиране и отваряне на ставата за последващото въвеждане на инструменти с по-голям размер. Промяна беше верифицирана рентгенографски като при нужда в този момент беше увеличавана тракцията на крайника. Предно-задна рентгенографска проекция на тазобедрена става на същия пациент от снимка 4, след въвеждане на 50 cc е представена на снимка 6.



Снимка 6.

Рентгеграфия на ставата след въвеждане на физиологичен разтвор.

В зоната на проникване на иглата през кожата се правеше «щаб» инцизия, след което през иглата се въвеждаше водач за канюлиран обтуратор и иглата са изваждаше. Позицията се потвърждаваше рентгенографски.

По така позиционираният водач се въвеждаше канюлиран обтуратор с 5мм артроскопска канюла, като се отделяше особено внимание на абсолютно точното позициониране с цел избягване на нараняване или одраскване на хрущялните повърхности на ставните компоненти. Фасова рентгенография от въведения канюлиран обтуратор е представена на снимка 7.

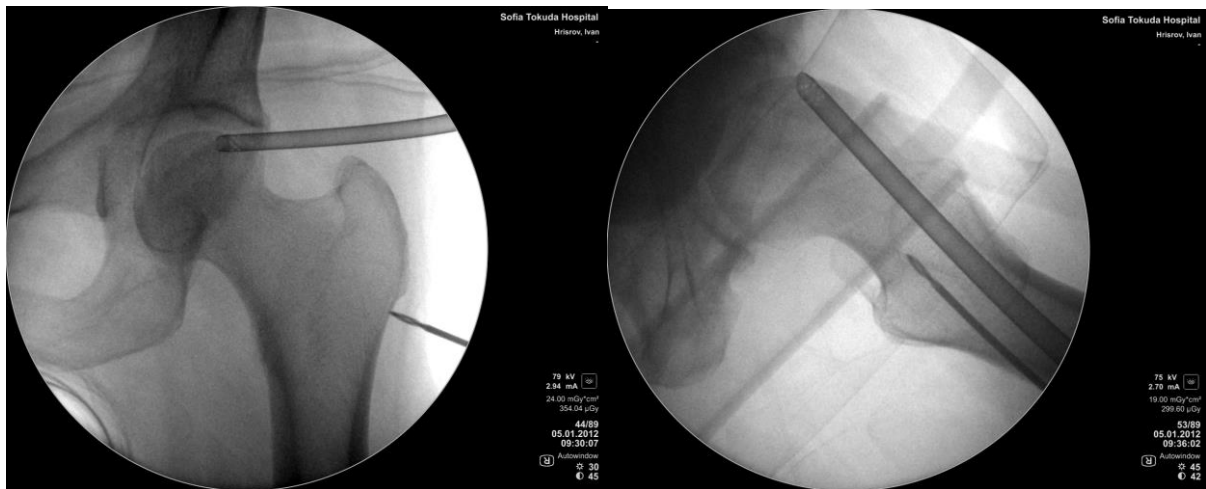


Снимка 7.

Рентгенография с въведена канюла с обтуратор.

След изваждане на обтуратора в ставата се въвеждаше оптичната система и след обилен лаваж със физиологичен разтвор или сорбитол се преминаваше към ориентация

и идентификация на вътреставни структури.



Снимка 8.

Рентгенографии фас и профил демонстриращи позицията на отичната канюла.

Този портал предоставя чудесна визуализация на предно-горна зона на бедрената глава, както и на целият ацетабулум и лигаментум терес. Контрол на визуализацията се постигаше с промяна на дълбочината на проникване, както и с ротация на на ъгъла на оптичната система. При затруднение се подменяше оптичната система с различен оптичен градус на проекция – 30 гр. или 70 гр.

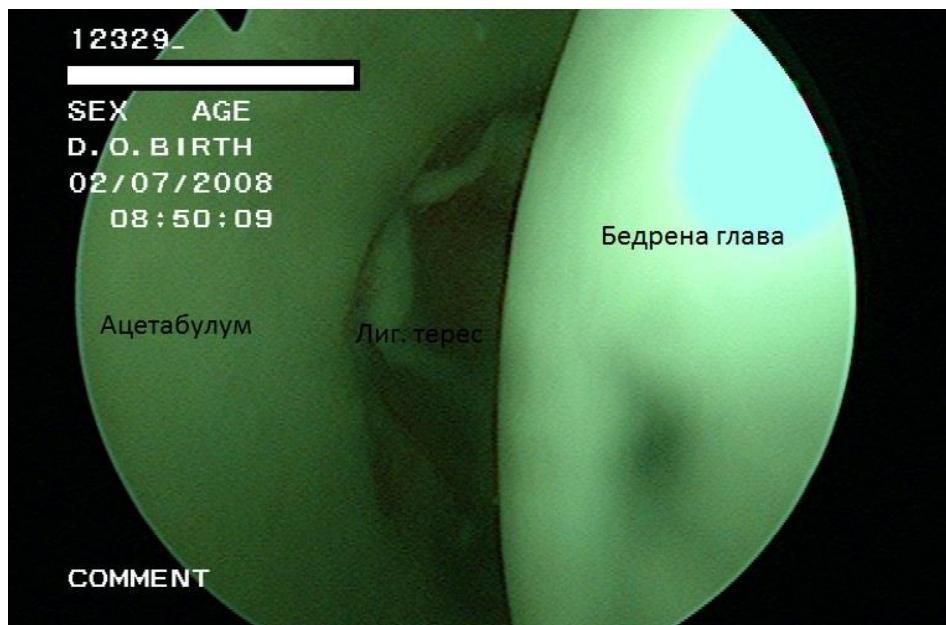
При някои от пациентите за по-пълна и цялостна оценка на некротичния участък се налагаше ротационна промяна в позицията на крайника, което допълнително улесняваше наблюдението на по-недостъпни участъци от бедрената глава.

Артроскопски образ от тазобедрена става е представен на снимка 9.

Методиката на оценка на отделните зони в ТБС беше разделена на 2 основни части:

- експлорация на бедрената глава
- експлорация на ацетабулум и вътреставни структури.





Снимка 9.

Оптически образ на вътреставните структури.

Отделяше се особено внимание за ясна ориентация и проследяване на хрущялното покритие на бедрената глава до зоната на границата с периферният му край, особено в предно-горен квадрант където беше най-четото разположена на некротичната зона.

По време на артроскопията се предизвикваха многокранти форсирани лаважи, чрез редуване на аспирация и напълване с цел проследяване наличието на свободни остеохондрални телца или други частици от увредени вътреставни структури.

Директното наблюдение на ставата и промени свързани със заболяването бяха записвани като видео формат или снимков материал с висока резолюция.

В повечето случаи представени в това проучване използването само на този портал беше достатъчен за целите които си бяхме поставили. При намиране на патологични изменения които биха могли да бъдат коригирани, като свободни телца, сериозни увреди на лабрума, или други механични пречки се преминаваше към позиционирането на един от другите два портала в зависимост от зоната която бе необходимо за бъде достигната.

Достъпът до тазобедрената става през други портали беше извършван под директна

визуализация през вече въведената оптична система. За начално позициониране беше използвана отново анестезиологична игла и след потвърждаване на добрата позиция по подобен начин бяха въвежда ни канюлиран обтуратор и артроскопска канюла използвана за последващи манипулации с мини инструменти и сонди. Критерии за добро позициониране бяха визуализация на върха на иглата проникнал на безопасно място в тазобедрената става и наблюдаван през оптичната система, както и изтичане на изпозваната от нас течност през иглата.

Артроскопията на тазобедрената става завършваше с аспириране на използвания за лаваж разтвор и отпускане на приложената тракция върху крака.

При завършване на артроскопията директно се преминаваше към изпълнение на органосъхраняваща техника за лечение, като в зависимост от нея пациента оставаше на екстензионната фрактурна маса или беше репозициониран.

#### 2.4. Следоперативен протокол.

Адекватно обезболяване през първите 12 часа след интервенцията по преоръчан протокол от анестезиологичния екип.

Следоперативните препоръки при пациентите бяха различни в зависимост от интраоперативните находки и евентуалната последваща интервенция съобразно специфичните за нея препоръки и протоколи. Препоръките варираха от свободен двигателен режим от 2-3 следоперативен ден до избягване на натоварване за период до 3 месеца.

### 3. Източници на информация

Използвани са резултати от направените образно-диагностични изследвания приложени към медицинските досиета (ИЗ) на пациентите налични към времето на проведената интервенция, предоставени от пациента или изпълнени в периода на хоспитализация и съхранявани в архив на гореспоменатите болници, както и видеоматериали от проведените за целта на проучването артроскопии на ТБС.

При рентгенографиите бяха използвани чиста фасова проекция на тазобедрената става, и профил в позиция “frog leg”.

При КТ всички налични на твърд или софтуерен носител образи от проведеното КТ изследване.

При ЯМР всички налични на твърд или софтуерен носител образи от проведеното ЯМР изследване.

При сцинтиграфски изследвания всички налични на твърд носител образи от проведеното изследване.

При артроскопските образи бяха използвани директни наблюдения или дигитални зписи на филм или снимки с висока резолюция от специфичните находки по време на интервенцията.

За описателни цели беше систематизирана общата информацията по групата пациенти включена в проучването (възраст, пол, засегнатата става, и др), като бяха проследени следните независими величини, както и величини свързани със заболяването, класификацията, и оценката на състоянието на ставата.

Променливи величини проследени в проучването – дефиниции и систематизация.

Независими променливи:

- Възраст

За предоставяне на възможност за сравняване на резултатите в базата с данни беше записана абсолютната възраст на пациента във времето на провеждане на артроскопия на ТБС в години.

Пациентите бяха разделени и в следните възрастови групи:

- група 1: възраст от 26 до 30 години.

- група 2: възраст от 31 до 35 години.

- група 3: възраст от 36 до 40 години

- група 4: възраст от 41 до 45 години

- група 5: възраст от 46 до 50 години

- група 6: възраст от 51 до 55 години

- група 7: възраст от 56 и повече години.

- Пол

Мъж или жена според паспортни данни.

- Засегнатата става

Лява или дясна ТБС където е проведена артроскопията.

- Двустранно развито заболяване

Да или не, като при двустранно развитие и предшестваща интервенция на другата става е записана и избраната хирургична техника.

Зависими променливи:

За класификация стадия на заболяването по скалата на Фика (38), Университета на Пенсилвания, САЩ (39), както и тази на Marcus и Enneking (45), въз основа на наличните при различните пациенти рентгенографии, КТ, ЯМР, и сцинтиграфии бяха предоставени от автора и обсъдени на клинично разглеждане от лекари специалисти по ортопедия и травматология и засилен интерес и опит в лечението на заболяването като базирано на наличната информация бяха класифицирани по трите споменати по-горе скали.

Същите материали плюс резултатите от артроскопия на ставата бяха използвани и от автора на проучването и представени на клинично разглеждане за класификация по същите три системи и унифицирани схеми, като резултатите от предшестващата оценка бяха закрити, с цел постигане на напълно независима оценка.

На базата на така заложения дизайн се определят следните зависими променливи:

- Артроскопски установени вътреставни изменения разделени в 6 основни групи.

- Стадий въз основа класификацията на Фика (38), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена преди артроскопия на ставата.
- Стадий въз основа класификацията на Фика (38), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена след артроскопия на ставата.
- Стадий въз основа класификацията на Университета на Пенсилвания, САЩ (39), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена преди артроскопия на ставата.
- Стадий въз основа класификацията на Университета на Пенсилвания, САЩ (39), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена след артроскопия на ставата.
- Стадий въз основа класификацията на Marcus и сътр. (45), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена преди артроскопия на ставата.
- Стадий въз основа класификацията на Marcus и сътр. (45), от оценката на наличните инструментални изследвания (рентгенографии, сцинтиграфии, КТ, ЯМР), направена след артроскопия на ставата.

С цел категорично стандартизиране на критериите за класификация на заболяването в различни стадии, оценяващите разполагаха с материали на дефиниции за класификация, съобразени с последните модификации въведени от авторите.

Тези дефиниции за класифициране са представени в таблици 1, 2, и 3.

Таблицы с идентичен вид на хартиен носител бяха предоставяни при всяка една от оценките на пациенти на всички участващи в обсъждането.

Таблица 1.

Стадии на заболяването по класификацията на Ficat (38).

Стадий		Клинични оплаквания	Рентгенови белези	Сцинтиграфски промени
Ранни	0 Преклиничен	0	0	Намалено натрупване
	1 Прерадиографски	+	0	Повишено натрупване
	2 Преди деформация “flattening” на бедрената глава и образуване на секвестър.	+	Дифузна остеопороза, склероза, или формиране на киста.	+
Междинен			Деформация “flattening”, поява на “crescent sign”.	+
Късни	3 Колапс	++	Нарушен контур на бедрената глава, секвестър. Запазено ставно разстояние.	+
	4 Остеоартроза	+++	Колапс на бедрената глава. Стеснено ставно разстояние.	+

Таблица 2.

Стадии въз основа класификацията на Университета на Пенсилвания, САЩ (39).

Стадии и подстадии	Подстади и описание на промените
0	Нормални рентгенографии и ЯМР образ.
I А: лека - <15% В: средна - 15% до 30% С: тежка - >30% (Процент за засегнатия участък от бедрената глава).	Нормални рентгенографии и настъпили изменения на КТ и/или ЯМР образ.
II А: лека - <15% В: средна - 15% до 30% С: тежка - >30% (Процент на засегнатия участък от бедрената глава).	Кистични и склеротични промени в структурата на бедрената глава.
III А: лека - <15% В: средна - 15% до 30% С: тежка - >30% (Процент засегнатата ставна повърхност).	Субхондрален колапс без плоска деформация «flattening» (crescent sign).
IV А: лека - <15% и 2мм. депресия В: средна - 15% до 30% и 2 до 4мм. депресия С: тежка - >30% и повече от 4мм. депресия (Процент засегнатата ставна повърхност).	Плоска деформация «flattening» на бедрената глава.
V А: лека В: средна С: тежка	Стеснена ставна междина и настъпили промени в ацетабулума.
VI	Напреднали дегенеративни изменения.

Таблица 3.

Класификация на Marcus и сътр. (45) при остеонекроза на бедрената глава.

Стадий	Клинични оплаквания	Рентгенографски белези	Макроскопски промени	Микроскопско промени
1	Безсимптомни	Нормални графии.	Нормални	Зона на костен инфаркт разположен най-често предно-латерално.
2	Безсимптомни	Дифузна остеопороза. Костна киста.	Нормални	Напредваща фибро-вакуларна зона на репарация.
3	Начална болка	Crescent sign, субхондрална фрактура.	Участъка на инфаркта е елевиран с феномен при притискане на «топка за тенис».	Субхондрална фрактура със запазена цялост на хрущялното покритие.
4	Болка при натоварване	Депресия в латералния край на инфаркта.	Ясно формиран остеохондрален флап на медиално краче.	Фрактура през невиталната кост и хрущялното покритие. Наличие на остеосклеротична зона.
5	Болка при натоварване	Компресия и сплескване на контура в зоната на инфаркта.	Свободен остеохондрален фрагмент.	Ерозия на инфаркта.
6	Болка и при покой	Прогресия в компресията и ерозии на бедрената глава. Прогресираща остеоартроза.	Колапс и деформация на бедрената глава.	Загуба на ставният хрущял.



Находки при артроскопия на ставата.

Наблюдаваните при артроскопия настъпили морфологични изменения в зоната на бедрената глава, ацетабулума, и вътреставни структури бяха щателно описани и разделени в 6 групи. Групите са базирани на типа на измененията и отговарят на основните критерий използвани в класификационните системи. Те дават възможност за категоризация при анализа на данните.

Засилен акцент при описание на настъпилите промени във вътреставните компоненти беше поставен върху случаи на пациенти с голяма разлика в оценката на стадия при двата етапа.

#### 4. Методи за статистически анализ на данните.

За обработка на данните бяха използвани методите за описателни статистики на извадки от данните и за изследване и представяне на получените резултати – методи за визуализация и интерпретация.

Процедури за вариационен анализ – прилагани за изчисляването на средни стойности, стандартни отклонения, стандартна грешка и определяне на 95% доверителен интервал на средните стойности.

Методи за честотен анализ на качествени променливи - номинални и рангови – определяне на абсолютни честоти, относителни честоти в проценти - по фактори и по групи, и кумулативни относителни честоти. Прилагане на хистограмен анализ за числови признаци по относителните честоти за изчисляване на непараметрични оценки на плътностите.

Стандартен еднофакторен дисперсионен анализ– използван за проверка за равенство на повече от две средни стойности с тестове за множествени сравнения.

Процедури за клъстерен анализ на данните, прилагани за отделяне на групи от подобни обекти, както и за многомерно скалиране за нагледно представяне на обектите в равнината.

Методи за нормиране на данните – чрез единична дисперсия по осите с мащаби, равни

на средните квадратични отклонения и избор на метрики по фактори за най-добра апроксимация.

Представяне на данните чрез равни или обемни графични изображения.

Методи за изследване и проверка на хипотези.

Използвани са статистически методи, изградени на вероятностни модели за произход на данните - точкови и интервални оценки за определяне на характеристиките на разпределенията (математическо очакване, медиани, стандартно отклонение, квантили и др.), плътности и функции на разпределенията. При проверка на хипотези бе използвано критично ниво на значимост  $p$  ( $p$ -value) за  $\alpha = 0.05$  или  $0.01$ , а за по-важните случаи – за  $\alpha = 0.001$ .

Параметрични методи:

Анализ чрез съставяне на многомерни честотни таблици (двумерни и тримерни) при проверка на зависимости за изчислени точни разпределения.

Прилагане на независимия Т-тест за сравняване на средните на независими извадки (Independent Samples T-Test) при проверка за равенство на средните стойности.

Прилагане на зависими Т-тестове за сравняване на средни стойности – едноизвадков Т-тест за сравнение с избрана тестова стойност (One-Sample T Test) и дву-извадков Т-тест за сравняване на средните стойности на две зависими извадки (Paired Samples Test).

Непараметрични методи:

Точен тест на Фишер за проверка на статистическата значимост при анализа на влияние между избрани параметри (Fisher's exact test) с доверителна област 99% или 99.9%. При извадки с по-малък размер, това е основният използван тест за изследване на предполагаемите зависимости между параметрите.

Прилагане на тестове за проверка за специфични разпределения и за доказване на значими различия между извадките (Kolmogorov-Smirnov или KS-test), без задаване на допълнителни условия за разпределението на данните.

Методи за изследване и проверка на хипотези.

Методи за корелационен анализ.

Метод на Гаус за възстановяване на зависимости (метод на най-малките квадрати) за оценка на неизвестни стойности по резултати, съдържащи случайни грешки.

Изчисляване на непараметричния коефициент на линейна корелация (Spearman).

Методи за регресионен анализ.

Методи за математическо моделиране, прилагани за моделиране на данни, моделиране на процеси, факторен анализ и прилагане на методите на теория на приближенията.

Използване на линейна регресия и оценки на търсените параметри по метода на максималното правдоподобие – за фиксирана извадка, построяваме функция на правдоподобие и намираме нейните максимуми по алгоритъма на Фишер.

Прилагане на полиномна регресия с полиноми от степени от 2 до 5, и използване на кубични сплайни за интервална апроксимация.

Използван софтуер и приложни програми.

За обработка на данните от проучването, свързано с дисертационната работа, бяха използвани следните статистически пакети, приложни програми и офис-приложения:

Обработка и анализ на данни с помощта на електронни таблици (MS Excel) – за прилагане на описателна статистика, тестове за съответствие, търсене на закони за разпределение, използване на вградените в пакета процедури за дисперсионен, корелационен и регресионен анализ, графично представяне на данните и резултатите от анализа.

Пакет от приложни програми за статистически анализи, интерпретиране и представяне на данните SPSS (SPSS Inc., IBM SPSS Statistics) – версия за Windows 13.0.

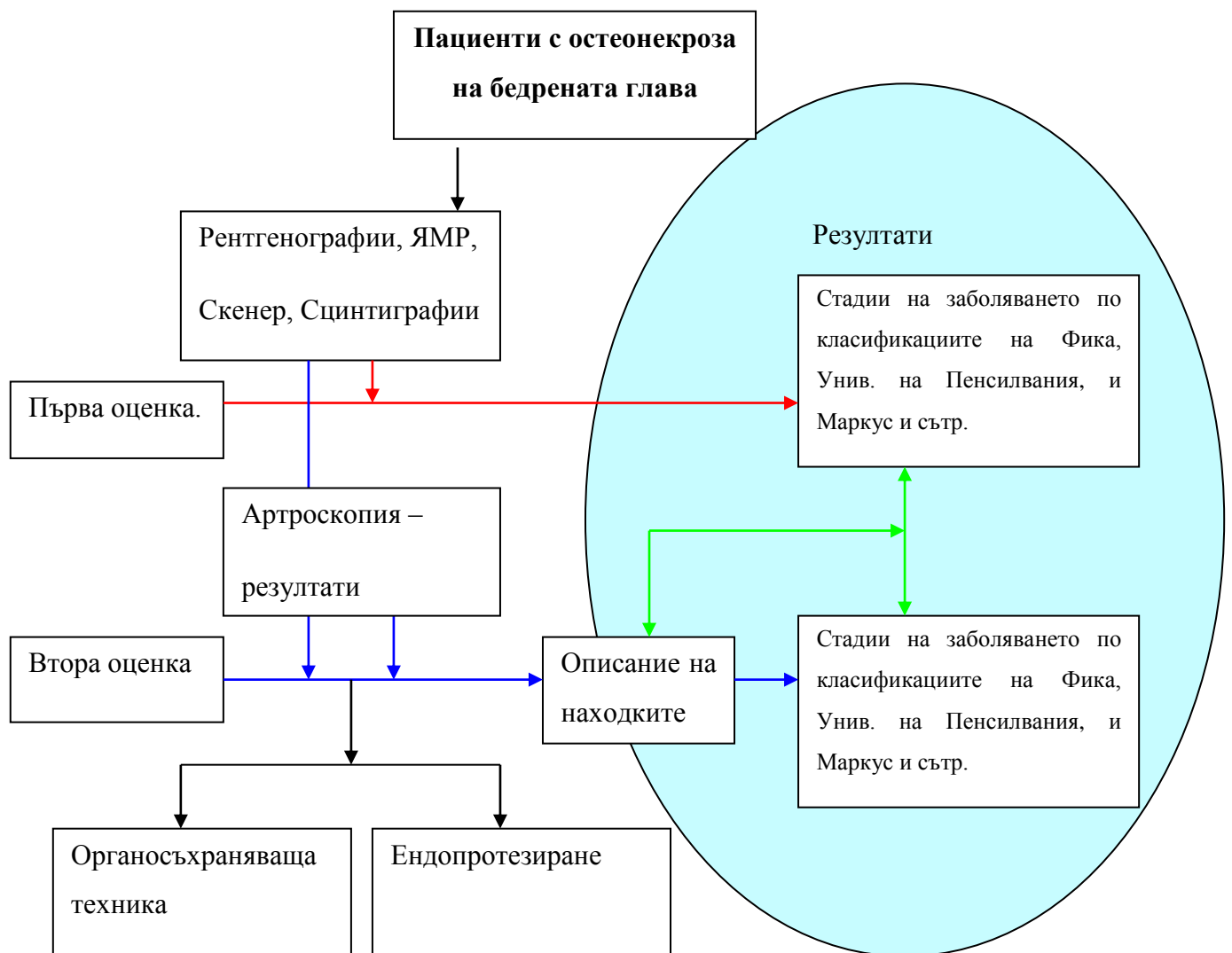
Среда за анализ и моделиране на данни и процеси MATLAB (MathWorks Inc.) версия

7.12 (R2011a), с приложения: Bioinformatics, Statistics, Computer Vision System, Curve Fitting, Partial Differential Equation.

Структурата на цялостният дизайн на проучването е представен на схема 3.

Схема 3.

Цялостна схема на структурата и взаимоотношенията между обектите в проучването:



## V. Резултати.

### 1. Анализ на основните данни.

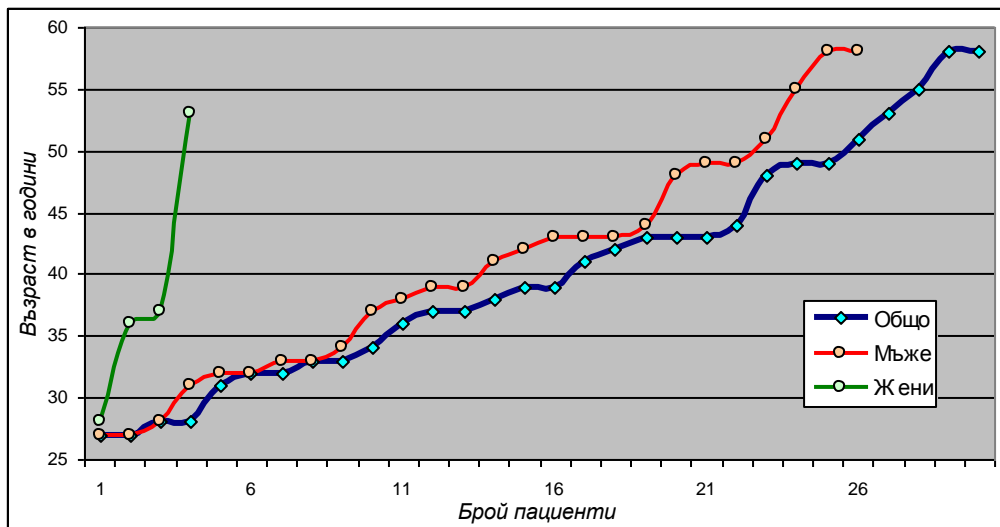
Целта на анализа е да бъдат обобщени резултатите и да се установят тенденциите в разпределението на отделни фактори и параметри, за получаване на надеждна основа за по-нататъшни изследвания. Всички резултати представяме таблично по групи пациенти и графично – за сравнение и оценка на разпределенията на параметрите.

Разпределение на пациентите по пол и възраст

Първо ще опишем възрастовото разпределение, което трябва да се има предвид при оценката на представителността на включените от нас пациенти в това проучване. Графичното представяне е най-нагледно за оценка на разпределението на случаите и е представено на графика 2.

Графика 2.

Разпределение на случаите по възраст – общо и по пол:



Възрастта на нашите пациенти е в интервала [27, 58] години, като хистограмният анализ на разпределението не показва приоритет на част от интервала – разпределението е доста близо до линейното. Случаите, обект на настоящото изследване, са достатъчно равномерно разпределени от началото до средата – почти линейно в подинтервала [28, 43] години, след което има лек спад и по-бързо нарастване

след 50-годишна възраст. Голямата разлика в броя на случаите при мъжете и жените не ни позволява по-сериозен анализ и сравнение на двете отделни разпределения.

Извършеното апроксимиране на кривата на разпределение с полиноми, по метода на най-малките квадрати (като степента бе избрана чрез стъпкова регресия), ни дава следния закон за разпределение (функция) по възраст (тенденция или trendline):

$$Y [\text{Години}] = 0.00004 \cdot x^4 - 0.0009 \cdot x^3 - 0.0009 \cdot x^2 + 0.9887 \cdot x + 25.373$$

Полиномът много добре описва разпределението по възраст, давайки средно-квадратично отклонение  $R^2 = 0.9932$ , което може да бъде определено като много малко. Правят впечатление малките коефициенти пред всички по-високи степени на  $x$ , което ни показва, че отклонението от линейната тенденция е пренебрежимо малко.

Направената обща описателна статистика на данните за възрастта – общо за всички пациенти и поотделно за мъжете и за жените, показва резултати представени в таблица 4.

Таблица 4.

Обща описателна статистика по възраст и по пол.

Параметри	Общо	Мъже	Жени
Средна стойност – общо и по извадки (mean)	40.2667	40.5385	38.5000
Стандартна грешка на средното (standard error)	1.6760	1.7976	5.2661
Медиана на данните (median)	39.0	40.0	36.5
Мода на данните (mode)	43.0	43.0	N/A
Стандартно отклонение (standard deviation)	9.1799	9.1662	10.4722
Дисперсия на показателя (sample variance)	84.2713	84.0185	109.6667
Коефициент на асиметрия (kurtosis)	-0.7586	-0.6975	2.1329
Коефициент на ексцеса (skewness)	0.3869	0.3535	1.0867
Размах (интервал) на данните (range)	31.0	31.0	25.0
Най-малка срещана стойност (minimum)	27.0	27.0	28.0
Най-голяма срещана стойност (maximum)	58.0	58.0	53.0
Сума на извадката от данните (sum)	1 208	1 054	154
Брой на валидните стойности (count)	30	26	4
Доверителен интервал 95% на средното (confidence level)	3.4278	3.7023	16.6636

Вижда се, че разликите между извадките за мъже и жени са много големи, но данните за жените се отразяват слабо на крайните резултати поради много по-малкия им брой. Вече казахме, че сравнение между отделните разпределения по пол няма да бъде надеждно, а и не е необходимо за постигане на целите на това проучване, така че при последващите анализи разглеждаме предимно цялата съвкупност от пациенти.

Относително разпределение по възрастови групи.

Да характеризираме разпределението на номинално или ординално скалиран фактор, означава да опишем колко статистически единици принадлежат към всяка категория, в нашия случай най-ясно е изразяването в проценти, т.е. относителна честота. Метрично скалираните променливи с притежаваните от тях количествени признаци се превеждат в интервално скалирани чрез разпределение в еднородни групи. Не трябва да се забравя, че ние можем един количествен признак да измерваме и качествено, но обратния преход – преминаване от ‘слаба’ към ‘силна’ скала, не е възможно.

За да отделим по-ясно разпределението по възраст, разглеждаме броя на случаите по възрастови групи. С цел по-точна оценка, избираме нашите възрастови групи през 5 години. Това е метода за построяване на хистограми по относителни честоти, като данните са представени в таблица 5.

Таблица 5.

Разпределение на случаите по възрастови групи:

Групи по възрасти	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	Общо
Брой пациенти:	4	6	6	6	3	3	2	30
Процент участие:	13.33	20.00	20.00	20.00	10.00	10.00	6.67	100.00

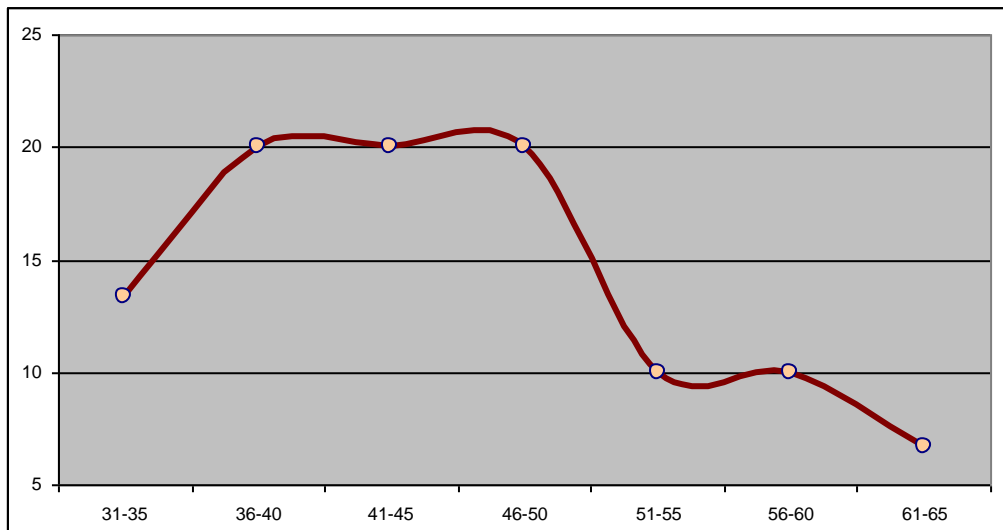
Разпределението на възрастите показва силно отместване вляво (между 30 и 45 години) в сравнение с нормалното (Гаусово) възрастово разпределение при средна възраст 40 год.

За да потърсим конкретна зависимост, сравняваме обобщено случаите по възрастови

групи – изчисляваме и включваме само процентното участие във всяка група. По този начин „изравняваме” графиките и разглеждаме т.н. честотен полигон – относително участие, а не брой пациенти. По вертикалната ос нанасяме изчислените проценти за участие в групите. Резултата е представен на графика 3.

Графика 3.

Процентно разпределение по възрастови групи:



Тук още по-ясно личи отместването вляво към по-ниските възрасти, като се наблюдава „плато” с изявена максимална стойност за възраст около 42 год. Поведението на кривата показва преобладаващи стойности в интервала [35, 50] години, а с по-високите възрасти случаите рязко намаляват.

Ако отново апроксимираме тази крива на разпределение с полином, това ни дава закона за процентно разпределение (или вероятността за възникване на заболяването по възраст):

$$Y [\%] = -0.0694 \cdot x^5 + 1.3883 \cdot x^4 - 9.9263 \cdot x^3 + 29.428 \cdot x^2 - 31.638 \cdot x + 24.266$$

Полиномът добре описва разпределението по възрастови групи – средно-квадратичното отклонение е  $R^2 = 0.9324$ . Максимумът на вероятностите се получава от този полином за възраст около 41.5 години – малко преди средата на ‘платото’ от горната графика.

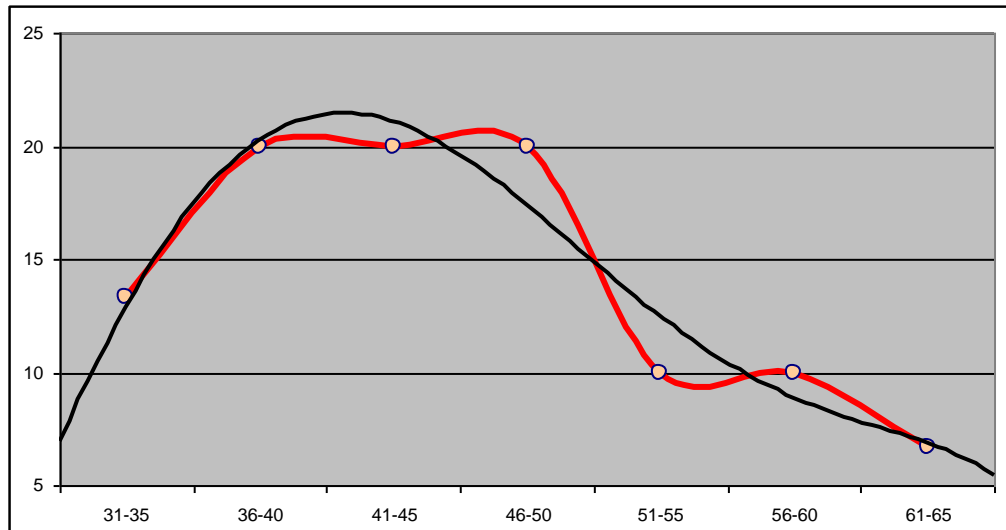
На графика 4 е показано много доброто приближение на апроксимиращия полином



спрямо Разпределението по възрастови групи.

Графика 4.

Приближеното разпределение по възрастови групи.



Данни за състоянието от предварителните изследвания.

Изследванията, извършени преди постъпването на пациентите са образно-диагностични, включващи четири основни вида:

Резултати от Ядрено-магнитен резонанс;

Резултати от Компютърна томография;

Данни от извършени Рентгенографски изследвания;

Резултати от Сцинтиграфски изследвания

За всеки пациент имаме данните за направените предварителни изследвания. За целите на проучването е важна основата за оценка на състоянието, така че анализираме тези данни, като създаваме крос-табулация на извършените изследвания представени в таблица 6.

Таблица 6.

Разпределение за броя и процентите на извършените изследвания.

Изследвания:	ЯМР	%	КТ	%	Рентген	%	Сцинтиграфия	%
Брой пациенти	14	46.67	6	20.00	30	100.00	2	6.67

Интересен е въпросът как се срещат и комбинациите от няколко направени изследвания заедно. Анализът ни показва каква е относителната честота на срещане за отделните изследвания и комбинациите между тях. За целта бе използвано двоично кодиране по степените на 2, което ни дава всички комбинации – представяме ги в следващата таблица 7.

Таблица 7.

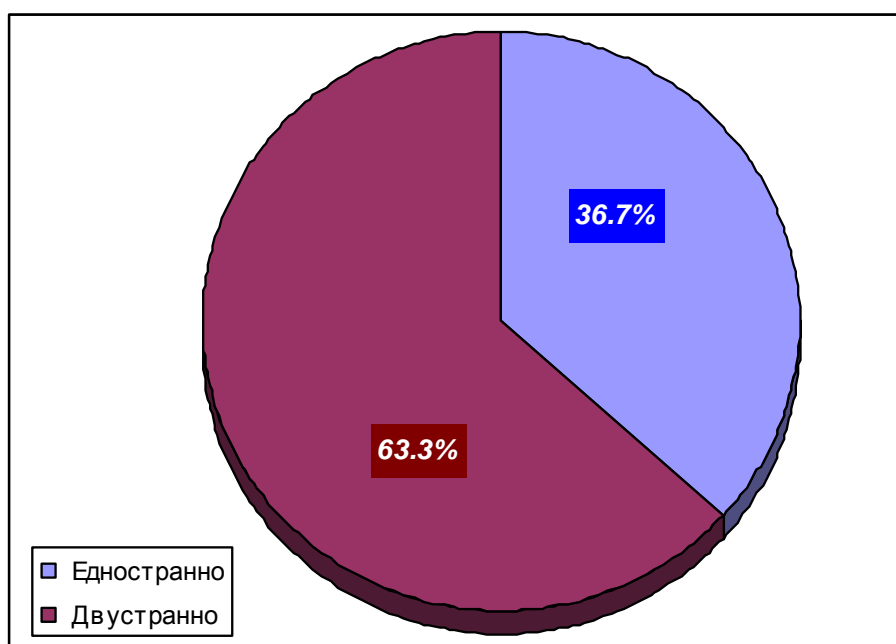
Разпределение и проценти на комбинациите от изследвания.

N	Комбинации от изследвания:	Брой	%
1	Ядрено-магнитен резонанс	14	46.67
2	Компютърна томография	6	20.00
3	ЯМР+ КТ	1	3.33
4	Рентгенография	30	100.00
5	ЯМР+ Рентгенография	14	46.67
6	КТ+ Рентгенография	6	20.00
7	ЯМР+ КТ+ Рентгенография	1	3.33
8	Сцинтиграфия	2	6.67
9	ЯМР+ Сцинтиграфия	1	3.33
10	КТ+ Сцинтиграфия	1	3.33
11	ЯМР+ КТ+ Сцинтиграфия	0	0.00
12	Рентгенография+ Сцинт.	2	6.67
13	ЯМР+ Рентген+ Сцинт.	1	3.33
14	КТ+ Рентген+ Сцинтиграфия	1	3.33
15	ЯМР+ КТ+ Рентген+ Сцинт.	0	0.00

Данните за двустранно засягане – увреждане и на двете стави показват, че то се среща значително по-често – в 19 от случаите (или 63.33%) имаме такова засягане, а при останалите 11 – едностранно. Разпределението е представено на графика 5.

Графика 5.

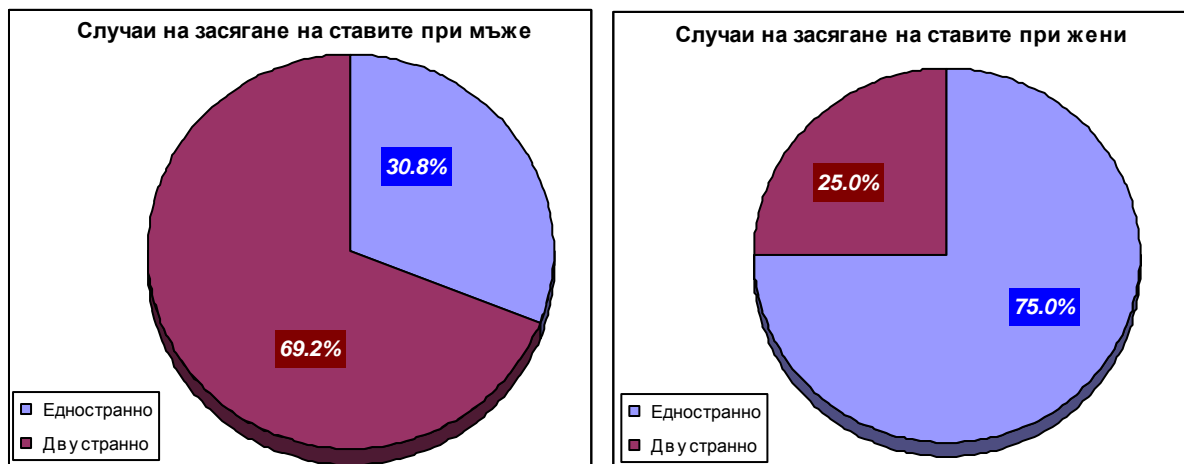
Честота на срещане на двустранно засягане.



Тук можем да отделим и една съществена разлика между данните от предварителните изследвания за мъже и за жени. Честотата на срещане на двустранното засягане при жените е само 25% (имаме една от 4 пациентки, само 5.26% от всички случаи на двустранно увреждане) – много по ниска от тази при мъжете – 69.23% (18 случая сред 26 мъже, 94.74% от случаите на двустранно увреждане са мъже). Паралелните резултати са представени на графика 6.

Графика 6.

Честотата на срещане на двустранно засягане при мъже и жени.



Уврежданията на хрущяла според предварителните изследвания се срещат по-рядко – при 10 пациента (или 33% от общия брой). Разликата за мъже и жени отново е значителна – увреждането се среща при 9 мъже (90% от тези случаи) и само при една от жените (10%).

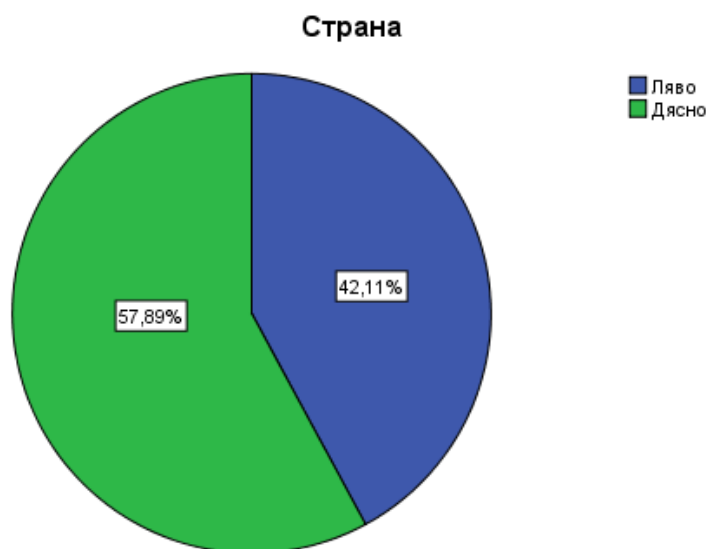
Комбинациите от ‘Увреда на хрущяла’ и ‘Двустранно увреждане’ са разпределени съвсем равномерно – в 5 от случаите при засягане на хрущяла имаме двустранно увреждане, а в останалите 5 – имаме увреждане само на едната става.

При изследваните от нас пациенти в 57,89% от случаите беше направена артроскопия на дясна ТБС. Разликата в страните е незначителна и не може да бъде оценена като тенденция. Не се установиха значими разлики свързани с този признак и по отношение на другите параметри включени в проучването

Засегнатата страна е представена на графика 7.

Графика 7.

Засегнатата тазобедрена става.



## 2. Оценки за стадия на заболяването.

Изследванията, извършени преди постъпването на пациентите ни позволяват да извършим преценка и да определим стадия на заболяването според трите основни вида заложи в нашето проучване.

Стадий по Фика (38);

Стадий по Университета на Пенсилвания (39);

Стадий по Маркус и сътр. (45).

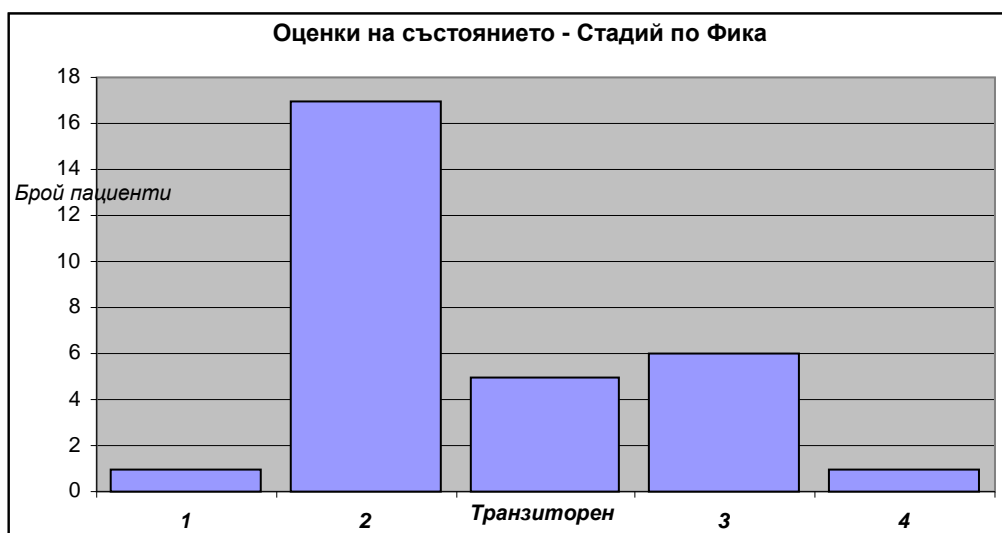
Оценките за стадиите на заболяване според различните скали за оценка можем да представим графично – в случая с хистограми, което ни дава по-добро онагледяване на стойностите на групиращия признак за всяка от скалите.

За поставените оценки на състоянието по Стадия по Фика (38) преди артроскопия на ставата имаме само един пациент със стадий 1, най-често срещана е оценката 2 – поставена е в 17 от случаите (или за 56.67%), транзитoren стадий е определен за 5

пациента (за 16.67%), оценка 3 са получили 6 пациента (това е 20.00%), а най-високата – 4 имаме отново само при един пациент (или 3.33%). Резултатите са представени на графика 8.

Графика 8.

Разпределение на оценките на състоянието по Стадия по Фика (38).

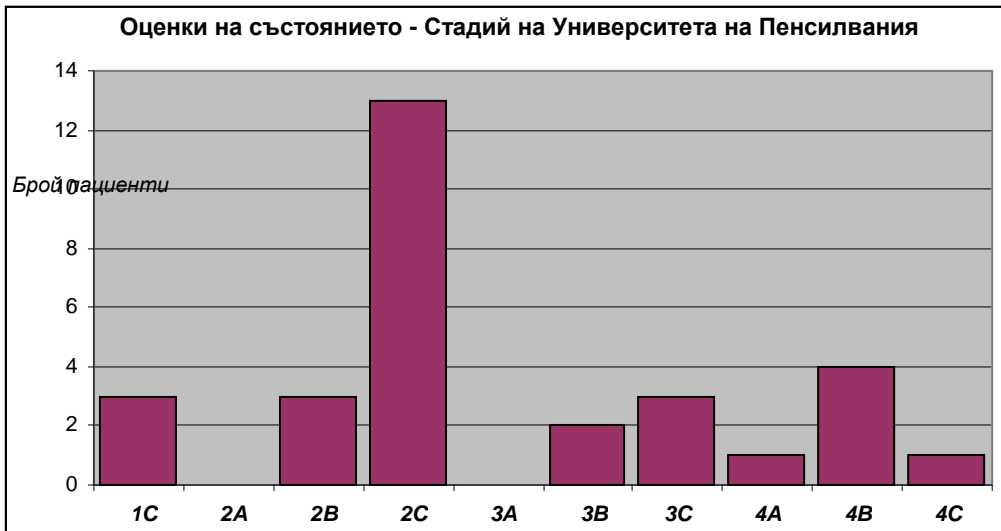


При поставените оценки на състоянието според стадия по скалата на Университета на Пенсилвания (39) имаме 3 пациента (10%) със стадий 1С, в други 3 случая оценката е 2В, най-често срещана е оценката 2С – поставена е в 13 от случаите (или за 43.33%), стадий 3В е определен за 2 пациента (за 6.67%), оценка 2С са получили 3 пациента (отново 10%), оценка 4А имаме в 1 случай (3.33%), стадий 4В е определен за 4 пациента, а най-високата – 4С имаме пак при 1 пациент.

Резултатите са представени на графика 9.

Графика 9.

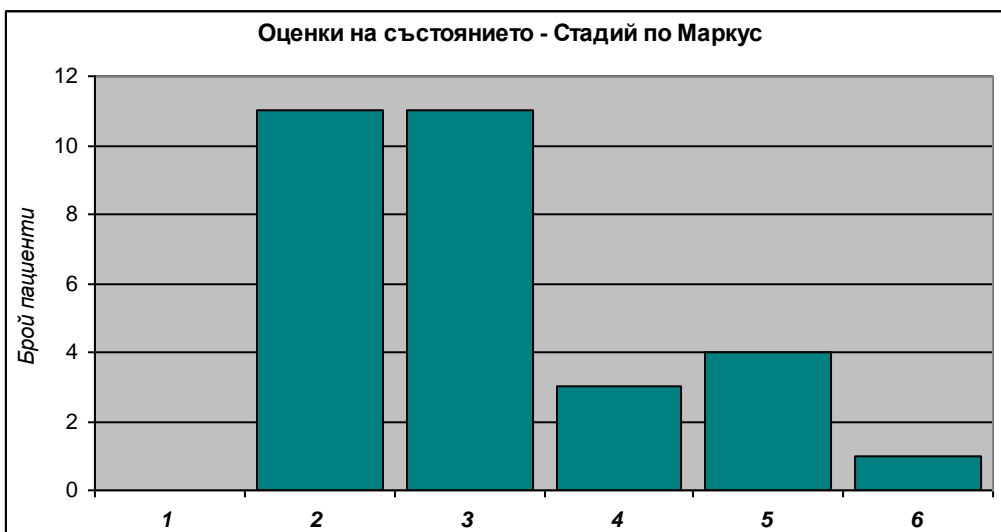
Оценки на състоянието по Стадия на Университета на Пенсилвания (39).



При оценките на състоянието по Стадия по Маркус и сътр. (45) имаме 11 пациента със стадий 2 и други 11 пациента с оценка 3 (или по 36.67%), стадий 4 е определен за 3 пациента (за 10%), оценка 5 са получили 4 пациента (това е 13.33%), а най-високата – 6 имаме само при 1 пациент (или 3.33%). Разпределението е показано на графика 10.

Графика 10.

Разпределение на оценките на състоянието по Стадия на Маркус и сътр. (45).



Можем да изчислим и средните оценки, поставени на пациентите според предварителните изследвания, като за целта всяка степен се обозначава с поредни нарастващи стойности - прогресиращи в последователност до броя на стадията представени в съответната класификационна система и представени в групата от пациенти. Това е възможно, тъй като знаем, че тези системи са структурирани в прогресия от лека към тежка форма, и това ще позволи трансформация при анализите от качествени в количествени параметри.

Тези величини могат да бъдат използвани за оценка на промяната в една и съща класификационна система преди и след влиянието на резултатите от артроскопия на ставата, но не и за сравнителна оценка между различните скали.

При различните класификационни системи средните оценки са - 2.633 за определения стадий по Фика (38), 8.033 за стадия по Университета на Пенсилвания (39), и 3.100 за стадия по Маркус и сътр. (45).

Важен за нас е въпроса колко от пациентите са в по-ранни стадии на заболяване, а именно стадий 1,2, и транзиторен по Фика (38), защото случаите с по-тежки оценки (3 или 4 стадий) с по-малка вероятност могат да бъдат насочени за органосъхраняваща операция. За представяне на това разпределение изчисляваме Кумулативния прогресивен ред на оценките за стадия по Фика (38), представен в таблица 8.

Таблица 8.

Разпределение и проценти на кумулативния ред за оценките на стадия по Фика (38).

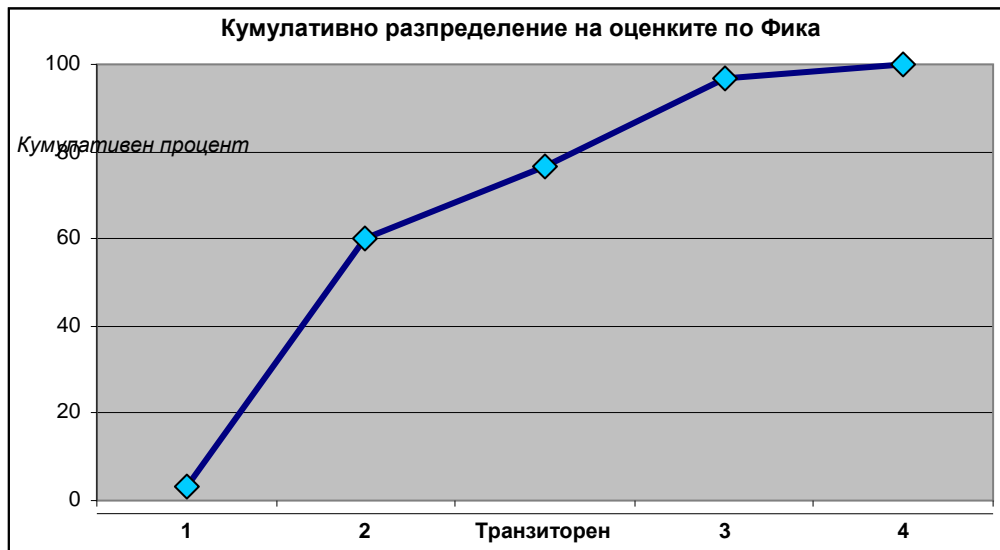
Стадий по Фика	Пациенти	Относителен дял	Честоти	Отн. дялове
1	1	3.33	1	3.33
2	17	56.67	18	60.00
Транзиторен	5	16.67	23	76.67
3	6	20.00	29	96.67
4	1	3.33	30	100.00
Общо:	30	100.00		



От таблицата виждаме, че според предварителните изследвания в по-ранните стадии на заболяване (1 до транзиторен) са над 76% от пациентите ни. Разпределението с натрупване е показано и на следващата графика.

Графика 11.

Разпределение с натрупване на оценките на Стадия по Фика (38).

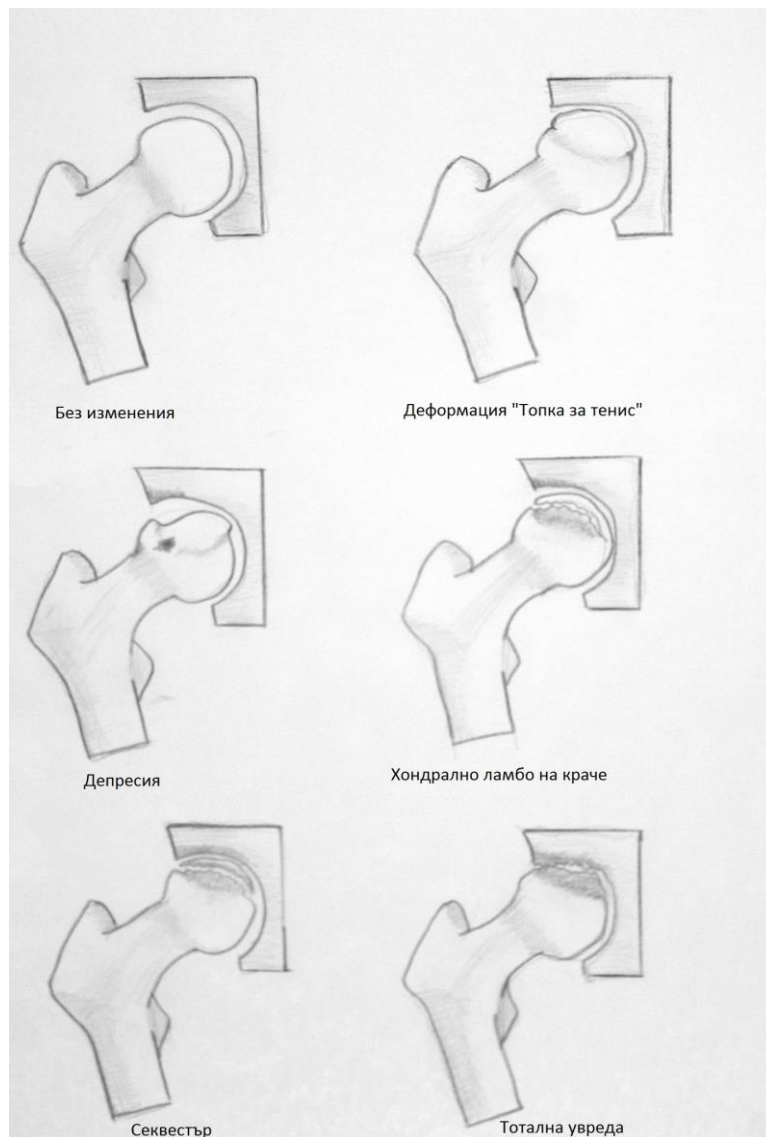


3. Наблюдавани вътреставни изменения при артроскопия на тазобедрената става.

При провеждане на артроскопия бяха наблюдавани изменения в тазобедрената става, които бяха групирани в 6 основни типа на морфологични деформации и са илюстративно представени на схема 4.

Схема 4.

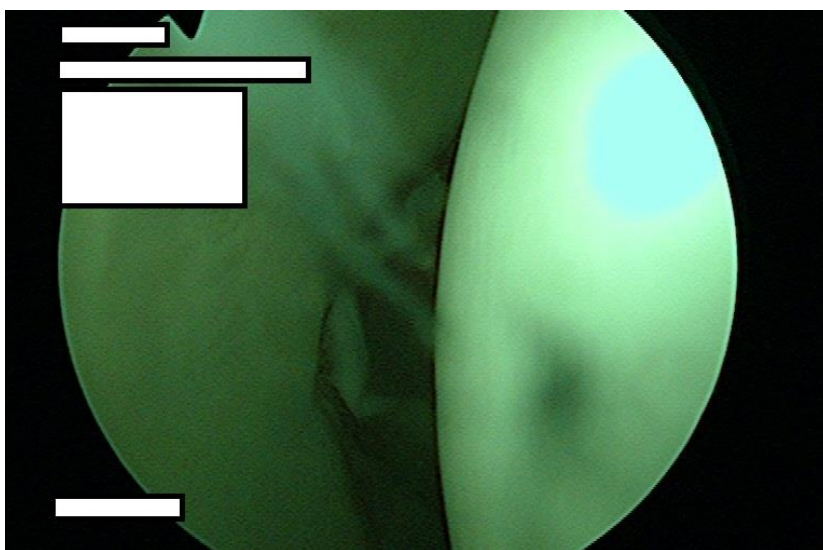
Илюстрация на вътреставните изменения наблюдавани при артроскопия.



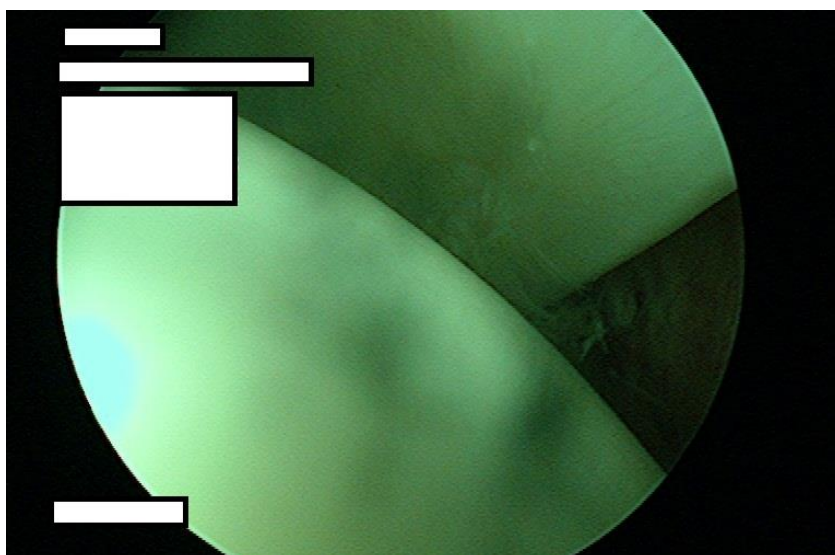
Основните изменения баха както следва:

Без промяна на хрущялното покритие на бедрената глава и ацетабулум – представени в снимка от 10 до 12.

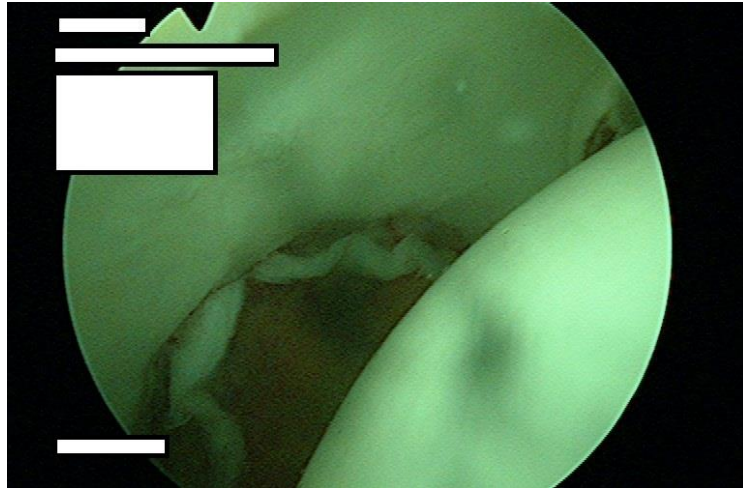
Снимка 10.



Снимка 11.

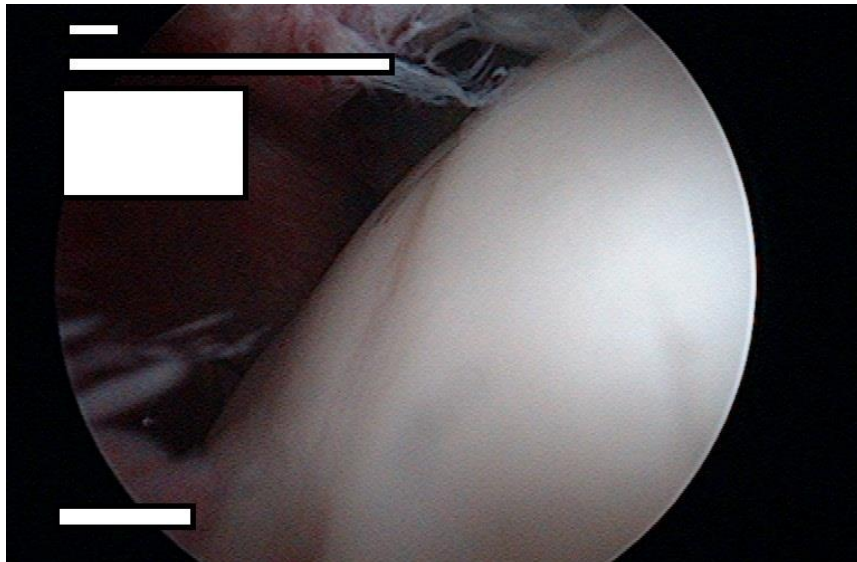


Снимка 12.

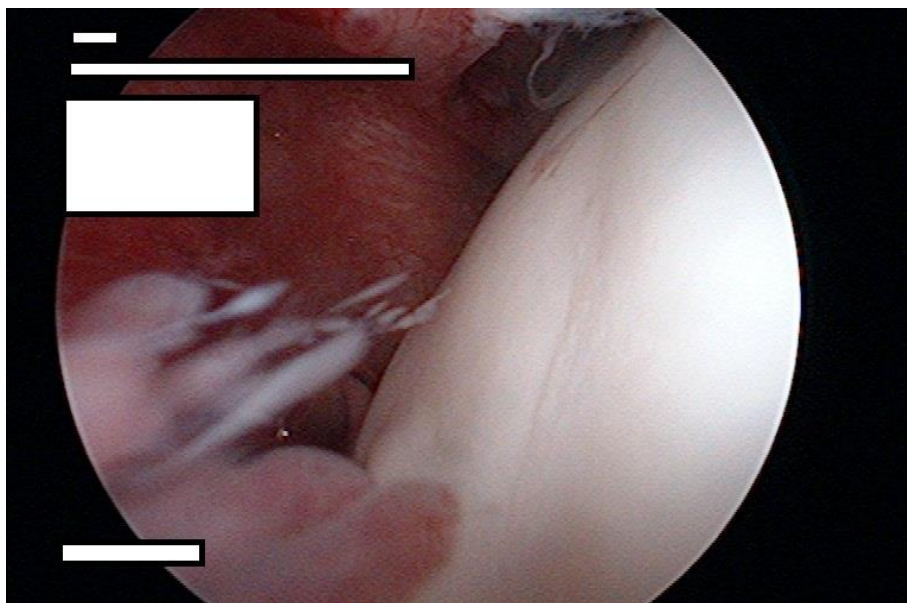


Деформация тип «Топка за тенис» - представени на снимки от 13 до 15.

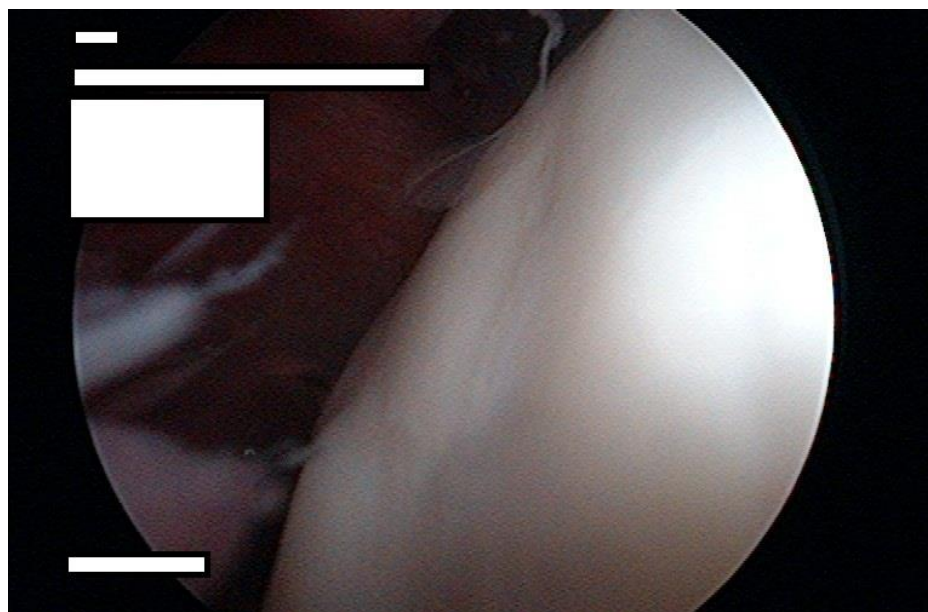
Снимка 13.



Снимка 14.



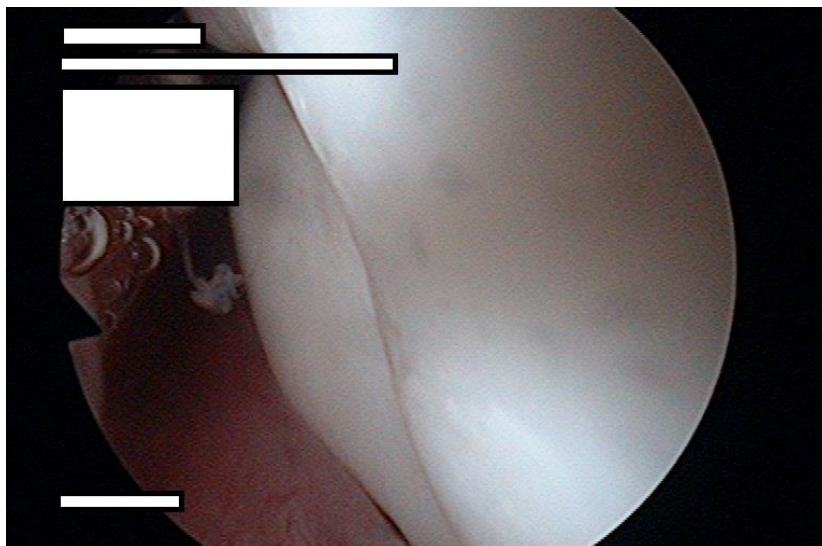
Снимка 15.



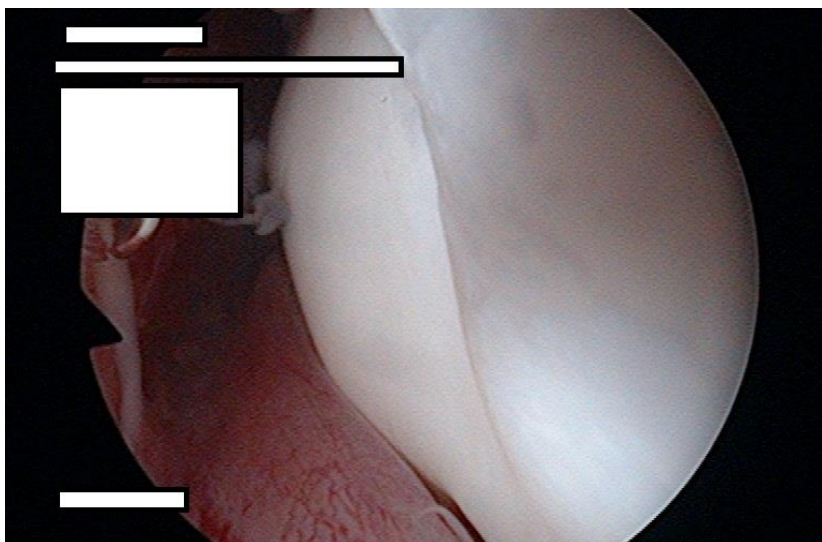


Депресия на хрущяла покриващ бедрената глава – снимки 16 до 18.

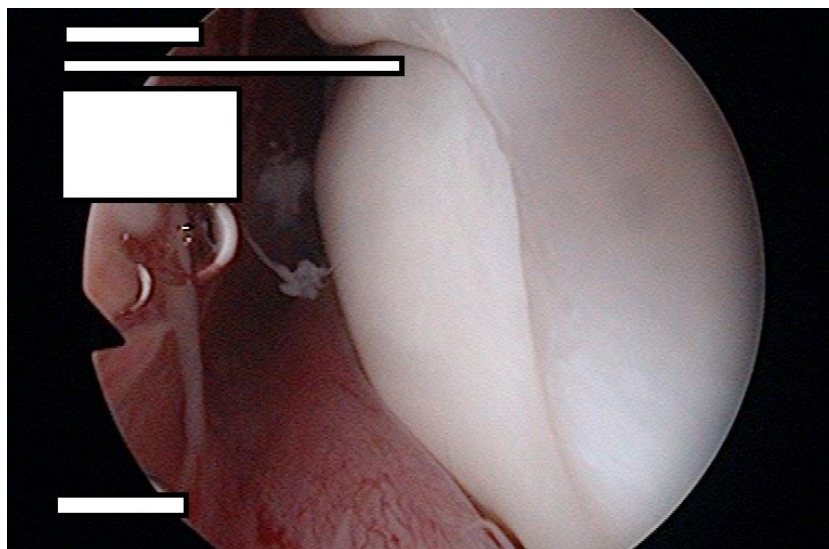
Снимка 16.



Снимка 17.

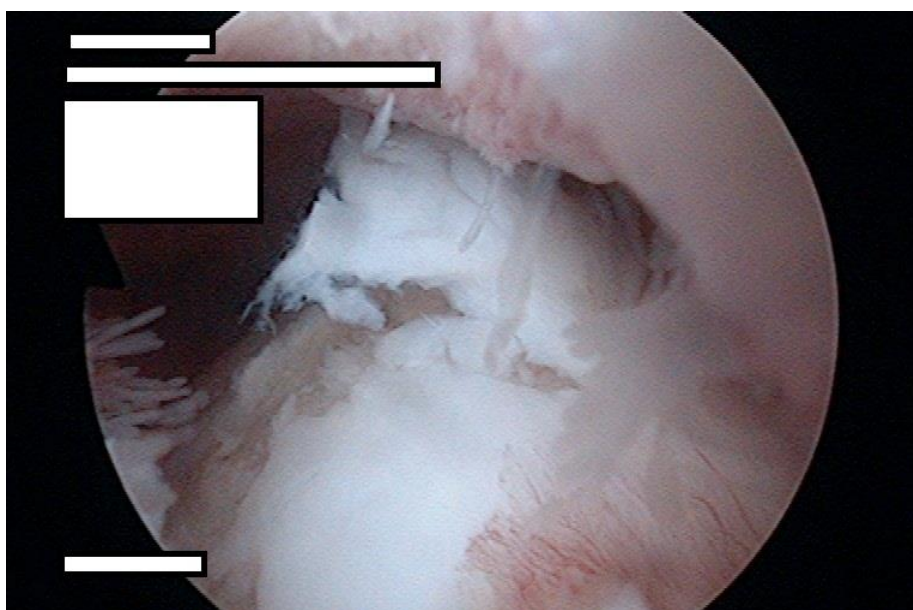


Снимка 18.

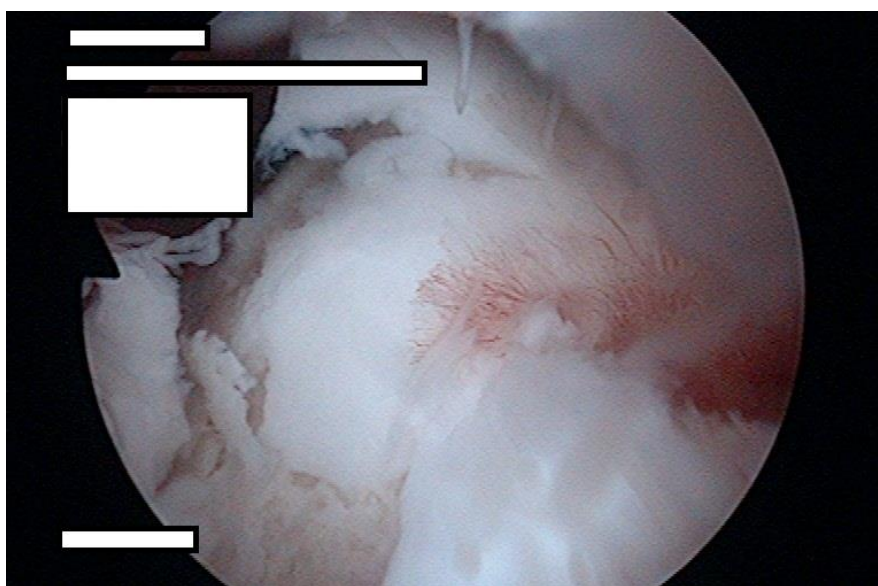


Наличие на хондрално ламбо на краче – снимки 19 и 20.

Снимка 19.

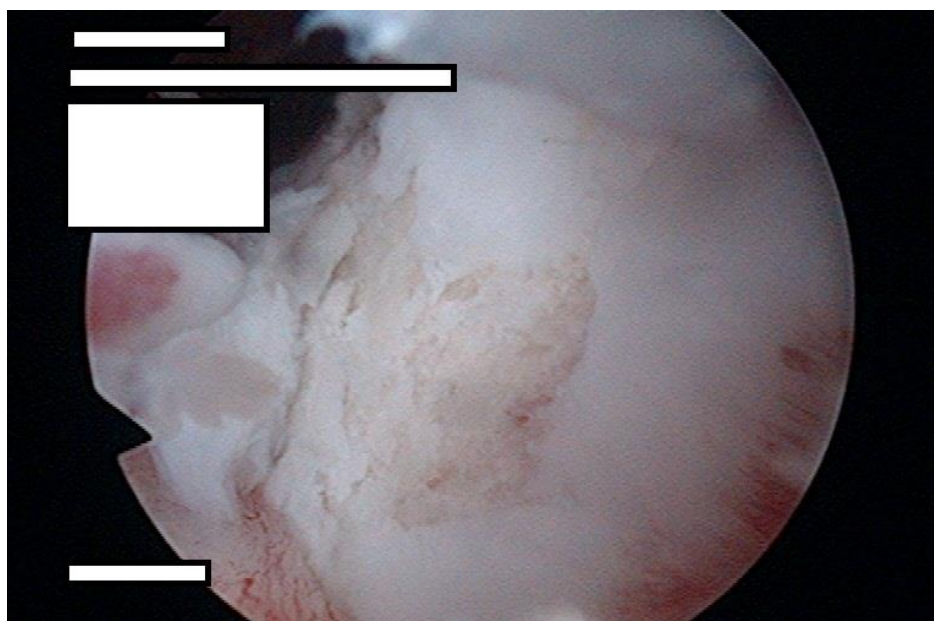


Снимка 20.



Наличие на свободен хондрален секвестър – снимка 21.

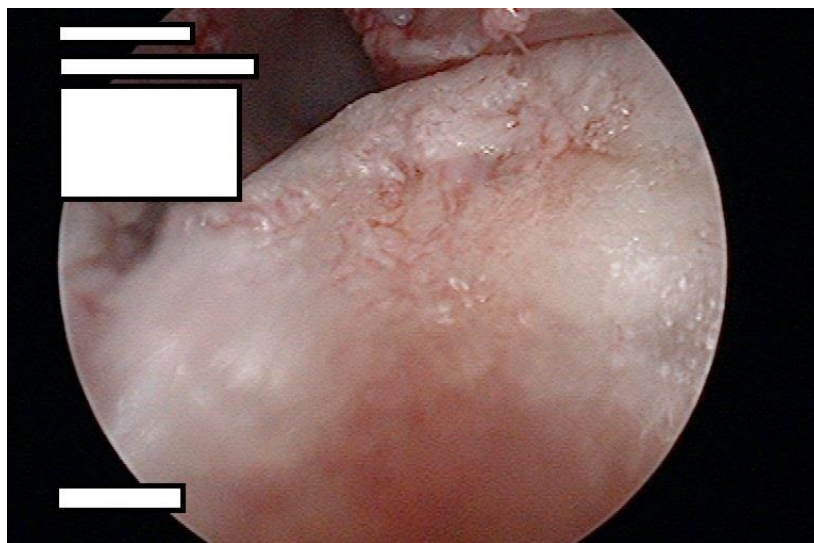
Снимка 21.



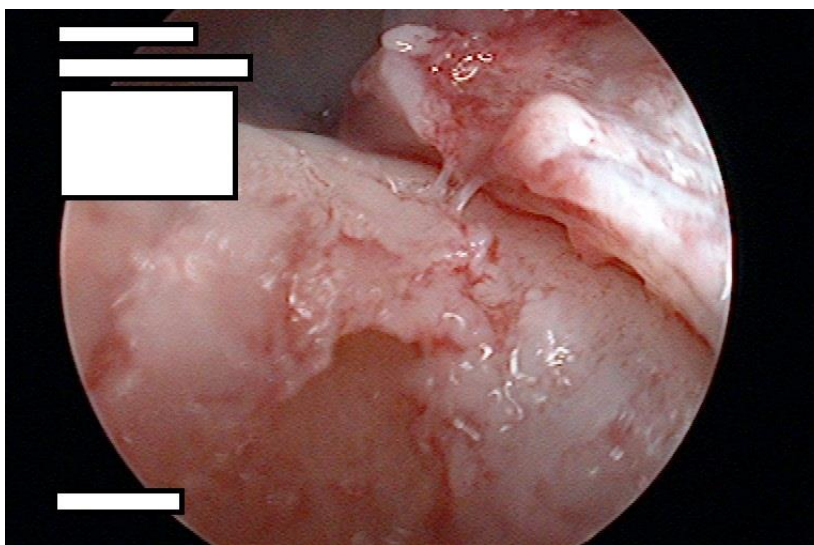


Тотална увреда на ставата или затруднена артроскопия – снимки 22 и 23.

Снимка 22.



Снимка 23.



Резултатите от направеното Артроскопското изследване за пациентите са следните:

промяна тип „без промяна“ имаме в 6 от случаите или 20%,

промяна тип „топка за тенис“ е намерена при 8 пациента

промяна тип “депресия“ имат други 6 пациента

промяна “хондралено ламбо“ е определена за 2 пациента (за 6.67%)

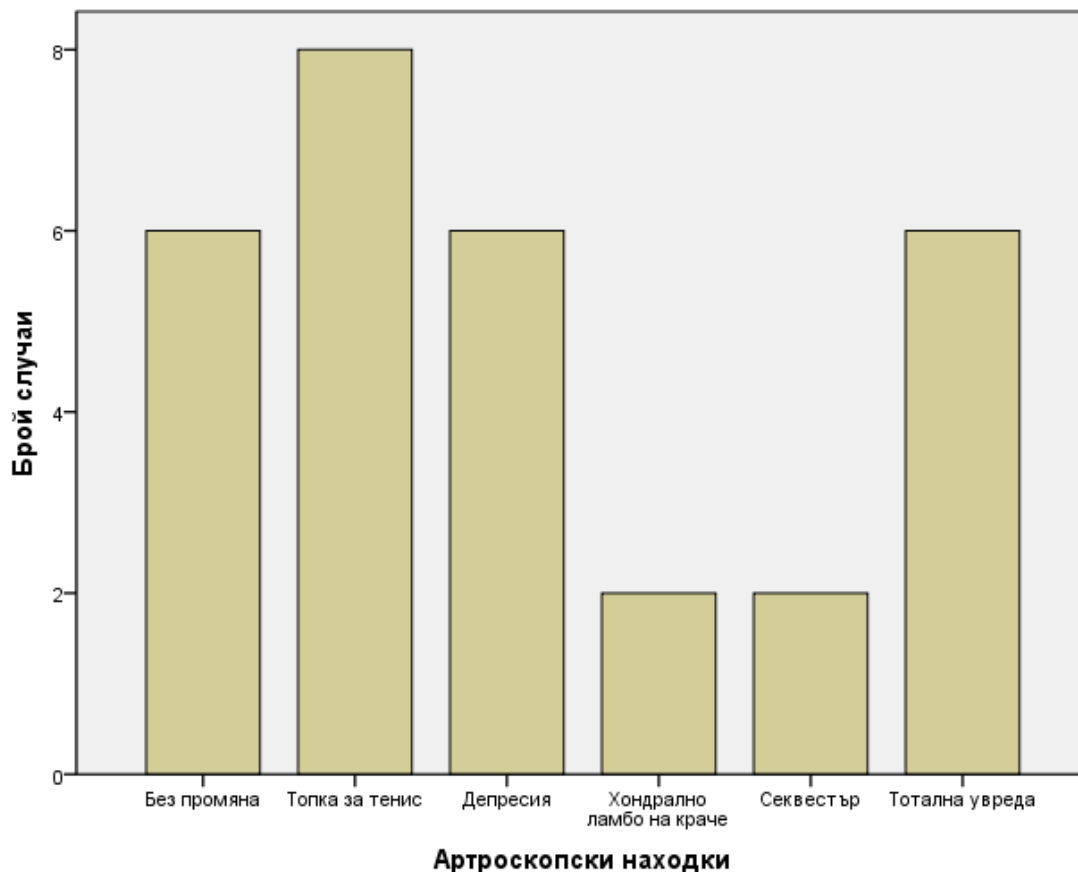
промяна тип “депресия“ отново са получили 2 пациента

промяна тип “тотална увреда“ имаме при 6 пациента

Резултатите са представени на графика 12.

Средната оценка при това изследване е 3.133, определена по същия принцип използван при класификационните системи за трансформиране на качествена оценка в количествена.

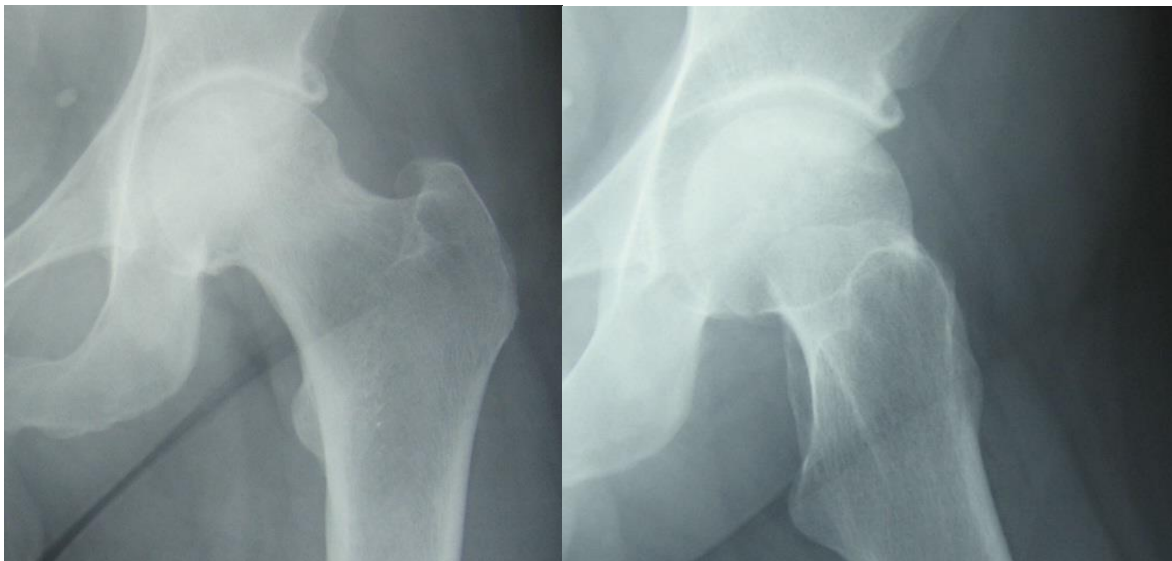
Графика 12.



Най-значимо отклонение при предварителната оценка и артроскопските находки са при 43 годишен пациент с предоперативна рентгенография – фас и профил по Лювенцаин на лява ТБС. Рентгенографиите са представени на снимка 24.

Заболяването е двустранно като дясна ТБС е ендопротезирана след незадоволителен резултат от сърцевинна декомпресия. Пациента не е провел КТ, ЯМР, или скintiграфия на лява ТБС поради познатата симптоматика.

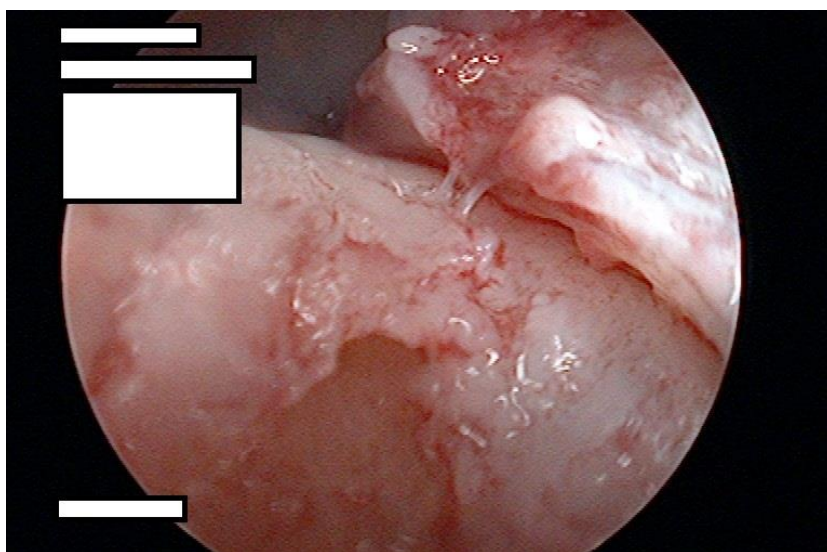
Снимка 24.



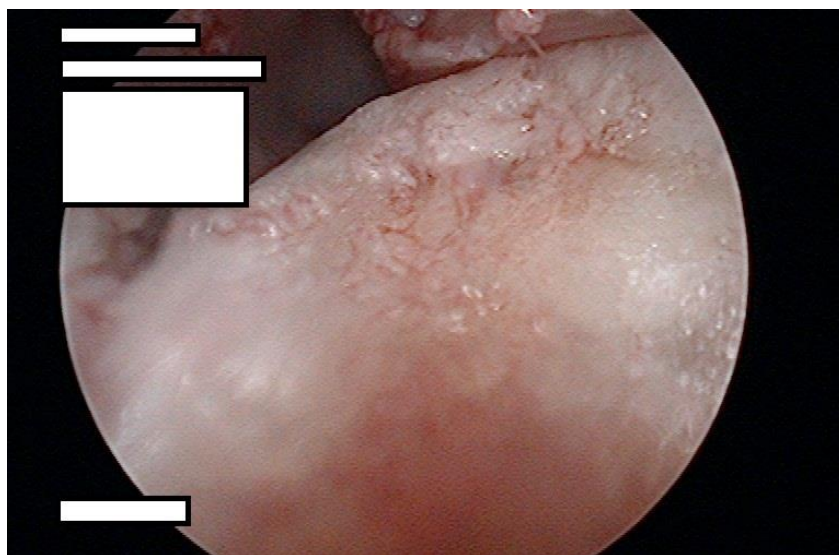
На база представените изследвания и клинична сиптоматика при обсъждане пациента е класифициран като Стадий 2 по Фика (38), Стадий 2С по Университета от Пенсилвания (39), и стадий 3 по Маркус и сътр. (45).

При направената артроскопия на ставата установихме тотална увреда на ставата, което промени избора на хирургична техника към тотално ендопротезиране на засегнатата става. Артроскопската находка е представена на снимки 25 и 26.

Снимка 25.



Снимка 26 .



Най- добра корелация между предварителната оценка, артроскопските находки, и последващата оценка беше наблюдавана при 37 г. пациент с представени

рентгенографии и ЯМР при постъпването. Представените изследвания и резултата от артроскопията са представени на снимки 27, 28, и 29.

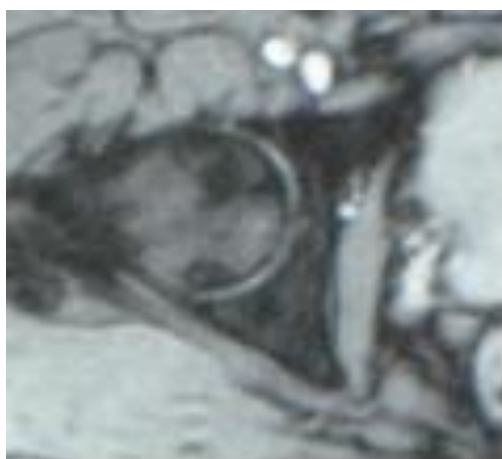
Снимка 27.

Фасова рентгенография на тазобедрена става при пациент с най-добра корелация между оценките.



Снимка 28.

Част от КТ изследване при пациент с най-добра корелация между оценките.



## Снимка 29.

Артроскопски образ от ТБС при пациент с най-добра корелация между оценките.



В следващата таблица е представено разпределението на артроскопските находки в предварително класифицираните групи пациенти по класификацията на Фика (38). Тази класификационна система е често използвана в клиничната практика.

Прави впечатление, че артроскопски находки тип „без промяна“ и „топка за тенис“ са разпределение преобладаващо в първи и втори стадии от предварителната оценка, а именно 12 от 14 пациента.

Не може да не отбележим обаче наличието на 1 пациент предварително класифициран като стадий 3, при който е открита деформация тип „топка за тенис“. Впечатление прави и факта, че при двама пациенти предварително класифицирани като стадий 2, е установена тотална увреда на ставата. При един пациент е наблюдавана депресия на хрущяла в увредения участък, като той е бил класифициран предварително в стадий 3, същото изменение е наблюдавано и при четирима пациенти предварително класифицирани като стадий 2.

Тези стойности са оцветени в червен цвят в представената таблица 9.

Таблица 9.

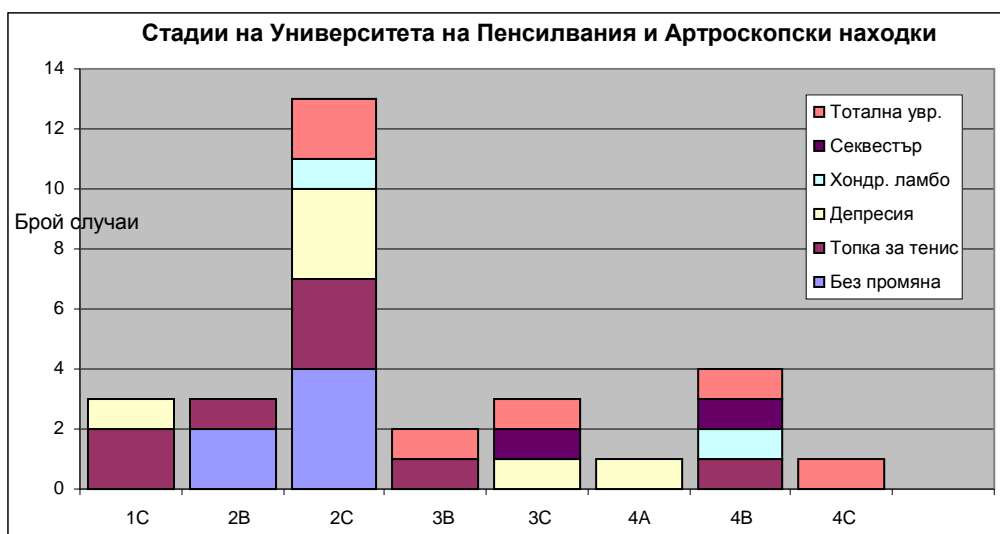
Разпределение на пациентите според артроскопски находки и предварителна класификация по скалата на Фика (38).

Брой пациенти

	Артроскопски находки						Общо
	Без промяна	Топка за тенис	Депресия	Хондрално ламбо на краче	Секвестър	Тотална увреда	
Стадий 1	1	0	0	0	0	0	1
Стадий 2	5	6	4	0	0	2	17
Стадий-транзиторен	0	1	1	1	1	1	5
Стадий 3	0	1	0	1	1	3	6
Стадий 4	0	0	1	0	0	0	1
Общо	6	8	6	2	2	6	30

Графика 13.

Типове артроскопски находки за Стадии на Университета на Пенсилвания (39).

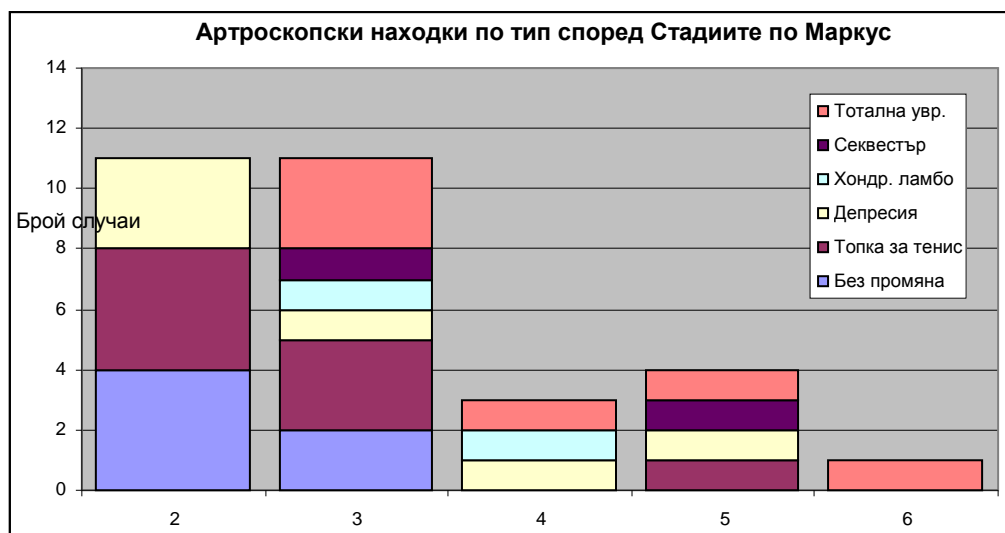


Наблюдаваните вътреставни изменения при различните стадии от предварителната класификация по системата на Университета на Пенсилвания (39) са представени на графика 13.

Тук определяните стадии са повече на брой, което предполага по-точно разграничение на уврежданията. Отново промени от тип „Без промяна“ и „Топка за тенис“ имаме основно при по-ниските оценки – 1С, 2В, 2С. При двама пациенти предварително класифицирани като 2С е установена тотална увреда на ставата. Отново при един пациент класифициран като 4В.

Графика 14.

Типове артроскопски находки според Стадиите по Маркус и сътр. (45).



Промените в групи по предварителната оценка по скалата на Маркус и сътр. (45) са представени на графика 14.

Отново виждаме промени от тип „Без промяна“ само за пациентите с определен Стадий 2 или 3, където са и повечето случаи на промени от тип „Топка за тенис“ и „Депресия“.

В 5ти стадий имаме пациент с увреда тип „Топка за тенис“.



При количествена трансформация, и ако изчислим корелационните коефициенти (на линейна корелация  $r$  на Пиърсън) за редиците от определените по предварителни оценки стадии и за типа на диагностицирана при Артроскопията промяна получаваме зависимости между ‘фактор’ и ‘резултат’ представени в таблица 10.

Таблица 10.

Корелационни коефициенти за определените стадии и тип на промените.

Скала на оценка:	Интервал	Коефициент на корелация
Стадий по Фика (38)	1 – 5	0.52163
Стадии на Университета на Пенсилвания (39)	4 – 16	0.51825
Стадии по Маркус (45)	2 – 6	0.53634

Резултатите показват не особено добро съответствие между поставените оценки и типа на намерените находки. Стойностите са положителни (редиците имат подобно поведение) и влизат в интервала  $[0.5 - 0.7]$ , определящ зависимостта като „значителна”, но са в долния край на този интервал, близо до границата на зависимост, определяна като „умерена”.

#### 4. Уточнени оценки за стадия на заболяването.

Уточняването на оценките от направените предварителни изследвания е много важен въпрос – променените оценки за състоянието показват нуждата от допълнителни анализи и изследвания във всеки един от случаите.

Нашите данни показват такава промяна за оценките за увреждането при 10 пациента, което е над 33% – много висок процент при вземане на отговорно решение за прилагане

на конкретна хирургична техника. При 5 от случаите оценката за увреда на хрущяла е повишена, т.е. е диагностицирано увреждане, останало неоткрито при предварителните изследвания. При останалите 5 пациента оценката е понижена – не се потвърждават данните за предполагаемото увреждане. Резултатите налагат извода, че изследването е абсолютно задължително преди предприемане на лечение и хирургична интервенция.

Промените в оценките за Стадия на заболяването след Артроскопското изследване също са значими и при трите скали за оценка

Ако отново изчислим корелационните коефициенти ( $r$  на Пийърсън) за отделните редици от определени по уточнените оценки стадии и за типа на Артроскопските находки, получаваме доста по надеждни резултати. Резултатите от този анализ са представени в таблица 11.

Таблица 11.

Корелационни коефициенти за уточнените стадии и тип на промените.

Скала на оценка:	Интервал	Коефициент на корелация
Стадий по Фика	1 – 5	<b>0.76058</b>
Стадии на Университета на Пенсилвания	4 – 16	<b>0.61667</b>
Стадии по Маркус	2 – 6	<b>0.76058</b>

Резултатите показват много по-добро съответствие между поставените оценки и типа на намерените находки. Стойностите са положителни и са в интервала [0.7 – 0.9], определящ зависимостта като „голяма”, в долния край на този интервал, близо до границата на зависимост, определяна като „значителна”. Интересен е еднаквият резултат за корелация по скалите на Фика (38) и на Маркус (45) – това дава по-голяма надеждност (потвърждават се една-друга) на поставените оценки.

Корелацията на артроскопските находки със стадиите, определени преди и със стадиите, уточнени след изследването показва значима промяна. Имаме много по-

добра корелация със стadiите след артроскопията, което ни позволява да твърдим, че тя има голямо значение за класифицирането. Промените при изчислените коефициентите на корелация са съществени: за стadiите по Фика (38) имаме с 31.42% по-добро съответствие, за стadiите на Университета на Пенсилвания (39) - с 15.96%, а за стadiите по Маркус (45) – с 29.48%.

Нека да проверим и съответните коефициенти на детерминация – какво е влиянието на нашия конкретен фактор, т.е. каква част от вариациите на ‘резултата’ се дължи на промените на ‘фактора’. Стойностите са представени в таблица 12.

Таблица 12.

Коефициенти за уточнените стadiи и тип на промените.

Скала на оценка:	Корелация $r$	Детерминация $r^2$	Неопределеност
Стадий по Фика (38)	0.76058	<b>0.57849</b>	42.15%
Стадии на Университета на Пенсилвания (39)	0.61667	<b>0.38028</b>	61.97%
Стадии по Маркус (45)	0.76058	<b>0.57849</b>	42.15%

Стадиите на Университета на Пенсилвания (39) показват стойности с най-лошо приближение – при предварителните оценки само 0.52825, а и след уточняване – 0.61667. Явно самата скала дава относително по-малка тежест на типа на увреждането и включва други фактори. Неопределеност над 50% ни показва слабо влияние на находките и резултатите и по-силно влияние на неотчетени фактори.

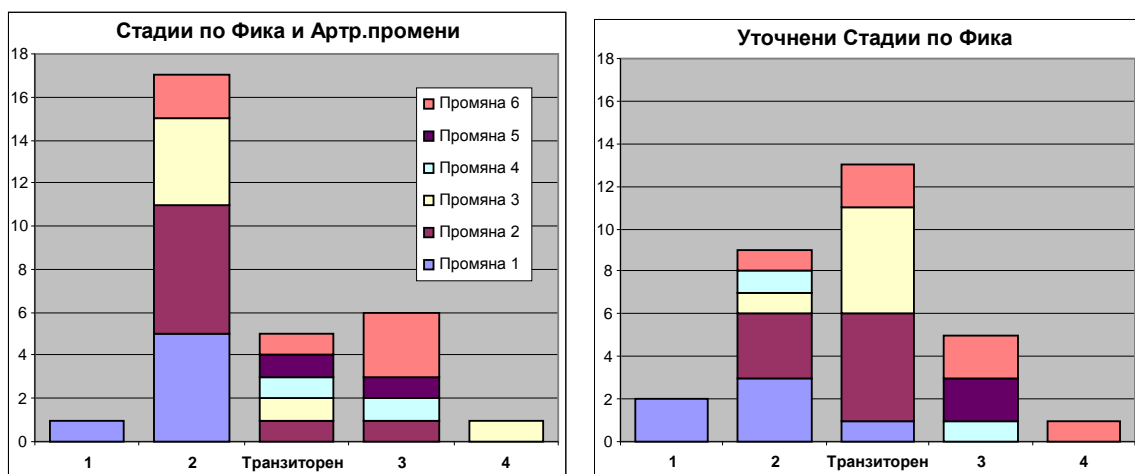
Промените в оценките по различните скали в резултат на направените Артроскопски изследвания можем най-ясно да оценим като сравним графиките за разпределението на случаите по Тип на промените за съответните оценки на състоянието – преди и след изследванията. За по-точна оценка стълбчетата с броя на пациентите са представени с едни и същи скали на съответните графики. Артроскопските изменения с цел графична обработка и паралелно представяне на графиките са представени като 1- без промяна, 2 – топка за тенис, 3- депресия, 4- хондрално ламбо, 5- секвестър, 6- тотална увреда.

Уточнените оценки на състоянието според стадия по Фика (38): вижда се

прегрупирането на случаите по стадии – промяна тип 1 (без промяна) все още се намира само при по-ниските оценки 1, 2 и транзиторен, промяна 2 (топка за тенис) също се групира само в стадии 2 и транзиторен, а промяна тип 3 заема по-ясна уточнена позиция в стадий транзиторен. Промените в разпределението на наблюдаваните изменения в различните стадии в предварителната и окончателна оценка по скалата на Фика (38) са представени паралелно в графика 15.

Графика 15.

Предварителни и уточнени след Артроскопия Стадии по Фика (38).

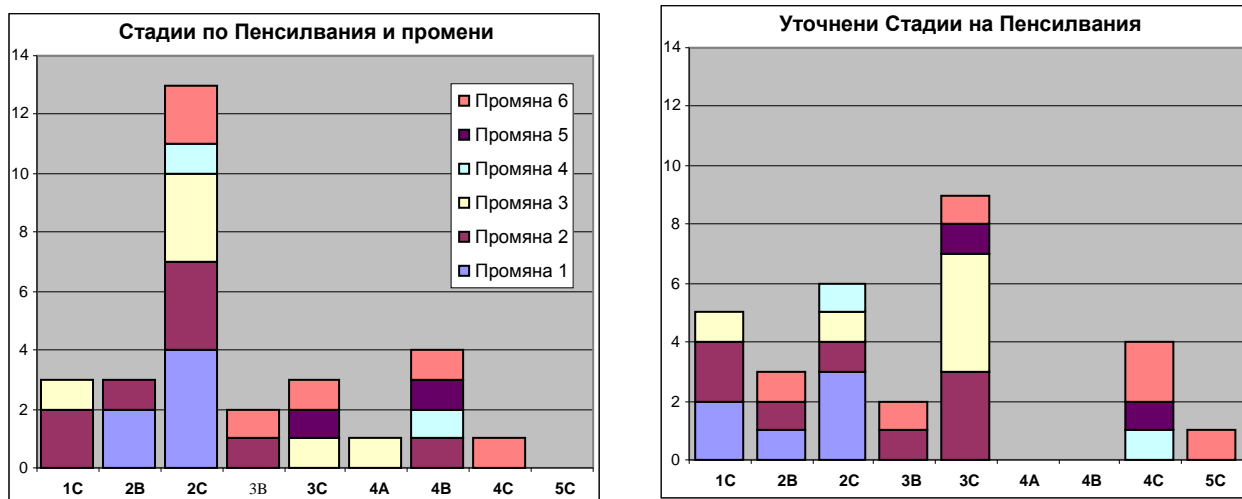


Пациентите със стадий 1 са увеличени с 1, оценка 2 имат 9 от случаите (рязко намаление с 8 бройки), транзиторен стадий е определен за 13 пациента (увеличение с 8), оценка 3 са получили 5 пациента (намаление с 1), а най-високата оценка – 4 имаме отново само при 1 пациент, но той не е същият като в предварителните оценки.

За уточнените оценки на състоянието според стадия на Университета на Пенсилвания (39): впечатление отново прави същественото преразпределение на случаите – прехвърляне от стадий 2С към по-ниските и по-високите, концентрирането на промяна 3 в стадий 3С и пренасочването на случаите от стадии 4А и 4В към 3С, 4С и даже 5С. Резултатите са представени паралелно в графика 16.

Графика 16.

Предварителни и уточнени Стадии на Университета на Пенсилвания (39).

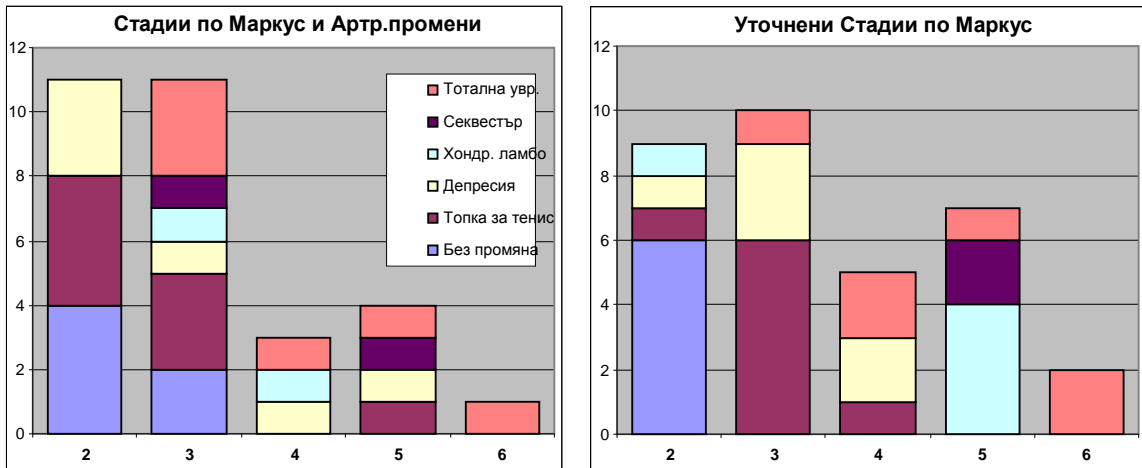


Тук имаме вече 5 пациента (вместо 3) със стадий 1C, в други 3 случая оценката е 2B (запазва се но с разлика в промените), оценка 2C вече не е най-често срещана – само в 6 от случаите (вместо 13), стадий 3B е без промяна, но оценка 3C са получили 9 пациента (отново рязко увеличение спрямо предишните 3). Поставяните досега оценки 4A и 4B (5 пациента) вече не се срещат (предишната 4B е за цели 4 случая), най-високата досега – 4C имаме вече при 4 пациента вместо, както и един пациент с поставена оценка 5C.

Оценките на състоянието по стадия по Маркус (45): вече имаме 9 пациента със стадий 2 (вместо предишните 11), други 10 пациента с оценка 3 (заменят предишните 11), стадий 4 е определен за 5 пациента (вместо 3, което е повишение с над 66%), оценка 5 са получили отново 4 пациента (без промяна), а най-високата – 6 имаме вече при 2 пациента, като при това единият е имал предишна оценка 4. Разпределението е представено на графика 17.

Графика 17.

Предварителни и уточнени след Артроскопия Стадии по Маркус (45).



Средните оценки, поставени на пациентите според предварителните изследвания са: 2.800 (предишна 2.633, или повишение с 5.14%) за определения стадий по Фика (38); за стадия по Университета на Пенсилвания (39) оценката е 8.533 (при предишна 8.033, или повишение с 6.23%), и средна 3.333 (при предишна 3.100, което е повишение с цели 7.52%) за стадия по Маркус (45).

При пациентите включени в това проучване бяха използвани пет основни типа хирургични техники, а именно

Класичека сърцевинна декомпресия с автоостеопластика (43).

Декомпресия през множество малки канали (63).

Реваскуларизация с фибуларен присадък (65).

„Trapdoor” техника (90).

Ендопротезиране.

Броя на пациентите според извършената хирургична техника са представени на графика 18.

Графика 18.



При нито един от пациентите включени в това проучване не беше наблюдавано усложнение, което да може да бъде свързано с артроскопията на ставата.

При един пациент беше преминато към ендопротезиране на ТБС в рамките на 6 месеца след интервенцията. Това беше пациента с използвана техника „trapdoor”.

При един от пациентите имаше пертрохантерно счупване 26 дни след използване на стандартна техника на сърцевинна декомпресия. Пациента беше опериран след разширена дискусия относно избора на хирургична техника - директно ендопротезиране, интрамедуларен пирон, или динамичен винт-плака. При обсъждането бяха обмислени варианти свързани с типа на фрактурата, тежестта на интервенцията, качеството на костта в зоната на бедрената глава и шийка, както е перспективите свързани с евентуално бъдещо ендопротезиране. Беше извършена репозиция и вътрешна фиксация съобразено с медицинските показания и нашия опит (98). Доводите при избор на лечебен метод също бяха свързани със оценка на състоянието на бедрената глава и очакванията за преживяемост при органосъхраняваща техника.

## VI. Обсъждане на резултатите.

Значимостта на заболяването остеонекроза на бедрената глава сред проблемите свързани с увреда на двигателната активност при млади хора е неоспорим факт. Въпреки това при подробната литературна справка, а и въпреки нашето старание не успяхме да открием данни за реята на инцидентите в България. Резултатите в други страни също бяха противоречиви и неточни. Съобщава се процентното съотношение като причина за ендопротезиране а не броя нови случаи годишно в популацията. Това според нашето мнение не е достатъчно за да представи реалното влияние на болеста върху обществото.

При прегледа на литературата е очевидна липсата на достатъчно ясно познание за етиологията, патогенезата, причинно-следствени зависимости и естествения ход на заболяването (2). Всички проучвания търсещи причината за заболяването които успяхме да намерим в научните източници представят ретроспективни анализи. Няма и представени експерименти с животни при които да се предизвика остеонекроза на бедрената глава звързано с определена експозиция.

Очевидна е и липсата на професионален консенсус относно унифицирането на инзползваните класификационни системи при съобщаване на резултати от проучвания, с цел те да бъдат сравними и подходящи за мета анализи (37). Считаме че наличието на 27 класификационни системи използвани в литературата само демонстрира трудностите за общирен международен анализ и сравнение на резултати.

Въпреки техническия напредък на оразно-диагностичните средства при проувания с директна макроскопска оценка се установява разминаване в резултатите свързани с оценката на състоянието на хрущялното покритие на ставните повърхности (46, 48, 51, 52).

Важността на органосъхраняваща интервенция при млади хора е неоспоримо най-добър избор на лечение, въпреки напредъка на ендопротезирането в последното десетилетие.

Резултатите при такъв тип лечение са свързани и зависят от точната преценка на стадий на заболяването(53, 59-61), като могат да варират от успехи в 80% при ранните стадии до 20% в по-напредналите стадии (59).



Артроскопията на тазобедрената става е безопасен и бързо осъществим метод за оценка и лечение на вътреставни структури, като в същото време ни предоставя чудесна възможност за директно наблюдение и оценка на вътреставните структури (49). И ако Burman (47), през 1931 г. заявява, че това е очевидно невъзможно да въведеш игла между бедрената глава и ацетабулума, то McCarthy и Lee (49), през 2005 съобщават анализи с резултат нито едно перманентно усложнение при серия от 1500 артроскопии на ТБС.

Изброените по-горе резултати намерени при прегледа на литературата ясно демонстрират необходимостта от полагане на още усилия за проучване заболяването остеонекроза на бедрената глава, неговия естествен ход, и причинно-следствени връзки. Това ни даде и силна мотивация за провеждането на това проучване.

В проучването са представени резултати от проведени 30 артроскопии на ТБС стави при пациенти със заболяване остеонекроза на бедрената глава насочени към ортопедични отделения с цел органосъхраняваща оперативна интервенция. Броят на включените пациенти изглежда малък за провеждане на задълбочени и статистически значими резултати. Тук е мястото да споменем, че това е значим проблем при провеждане на проучвания в областта на ортопедия и то особено при заболявания с не толкова висока честота. Превалентността на остеонекроза на бедрената глава е неизяснена и до сега, но се дефинира като между 10 000 – 20 000 нови случаи годишно в САЩ, или като причина между 5% и 15% за ендопротезиране на ставата (1).

Въпреки усилено търсене в литературата не открихме точна рейта на инцидентите.

Важен е факта, че в проучването са включени пациенти насочени за органосъхраняваща интервенция, който допълнително ограничава и без това сравнително рядко представеното заболяване.

На включените пациенти е взето информирано съгласие след подробно разясняване на интервенцията, но при някои пациенти имаме отказ от включването им, и това доведе до още ограничения свързани с набиране на участници в проучването.

Всички тези фактори демонстрират затрудненията за събиране на по-голяма група

пациенти за участие в проучване с подобен дизайн.

В намерените в литературата сходни проучвания, кйто третираат проблема са представени серии от пациенти в подобен обем. В едно от най близките по структура проучване Sekiya и сътр. (51), представят резултати от проведени 23 артроскопии на ТБС при пациенти с остеонекроза на бедрената глава.

Ruch и сътр. (52), провеждат артроскопия при 47 пациента с остеонекроза на бедрената глава, но 22 от тях са в стадиите на постколапс, тъй като целите на авторите са изследване на вътреставните изменения и в напреданалите атапи на заболяването. В серията представена от O'leary и сътрудници (79), са включени 36 пациента с болеста на Чандлър.

Поради тези факти считаме, че представената в това проучване серия от пациенти е напълно достатъчна за постигане на поставните цели и задачи.

Възрастта на пациентите включени в нашето изследване е с медиана 39 г., и графично плато от приблизително 42 г. (41,5 г). със забележим спад след 50 г. възраст.

При описанието на характеристиките на включените пациенти са положени максимални усилия за анализ, който да определи представителността на извадката относно тази в общата популация, относно възрастово разпределение.

Тези резултати напълно отговарят на представените от други автори епидемиологични описания на заболяването. Mont и сътр. (1) съобщават за средна възраст на пазиентите от 38 г. и само 20% над 50 г. възраст, а Kaushik и сътр. (101) определят повечето пациенти в интервала 35-45 г., но с плато 42 г. Авторите съобщават и по-честото представяне на заболяването сред мъжете, което отговаря на представените пациенти в нашата група.

Сравняване на атрскопските находки между половете не е сред поставените цели, така че е представено само с описателен резултат.

Горепосочените факти демонстрират представителността на извадката и съпоставимоста и със съобщените в световната литература серии използвани от водещи автори работещи над проблеми свързани с темата на нашето прочване.

Всички от включените в проучването пациенти са с проведени рентгенографски изследвания, 14 с ЯМР, 6 с КТ, и 2 със сцинтиграфия. Само 1 пациент е провел и 3те изследвания.

Рентгенографското изследване е първа стъпка в диагностика на болка в ТБС, още повече е достъпно, бързо и евтино, което обяснява наличието му при всички пациенти.

ЯМР е златен стандарт при прецизната диагностика на заболяването. Липсата му при 16 от пациентите би могло да бъде обяснено от една страна с това, че е скъпо, потрудно достъпно и изисква време, но от друга страна при голяма част от пациентите заболяването е двустранно което води до познаване на симптомите и очаквана проява на заболяването водещо до умерено неглежиране на диагностичните алгоритми.

ЯМР на тазобедрената става с използване на гадолиний като контрастно вещество не беше представен при нито едни от пациентите преминали за лечение през 2те болници, което потвърждава липсата на популярност и достъпност на този метод в практиката. Макар и обнадеждаващи резултати свързани с оценка на хрущялното покритие на бедрената глава, този метод не е наличен и в сегашната ни практика.

Поради цената на изследването и трудната му достъпност в нашата серия нямаше пациент и с проведе PET/CT.

При 66% от пациентите представени в това проучване заболяването е двустранно, което отговаря на очакваните до 75% съобщавани в литературата (1, 101, 102).

Преди извършване на артроскопия на засегнатата става на клинично обсъждане бяха представени всички налични изследвания на пациената и след обсъждане беше попълнен формуляр с класификация на стадия на заболяването според най-често използваните системи в практиката.

Това дава възможност след извършване на артроскопия на засегнатата става и откриване на настъпилите изменения, те да бъдат свързани с различните стадии на заболяването и да допринесът за установяване на настъпващите етапни промени във вътреставните структури. Това е принос към по-ясно разбиране на патогенезата и естествения ход на остеонекрозата на ТБС.

При представените изследвания класификацията на Фика (38) е най-приложима поради

това че се базира основно на рентгенографски изследвания налични при всички пациенти. Класификацията по Маркус (45) също беше добре приложима, но без да се взимат предвид макроскопските изменения които авторът използва като един от основните фактори демонстрирани чрез артроскопия на ставата и водещи до промяна в определянето на стадий. Така или иначе другият фактор отново са рентгенографии, представени при всички пациенти.

Класификацията на Университета на Пенсилвания (39) има в основата си ЯМР изследване налично при 14 от нашите пациенти.

Въпреки това пациентите бяха класифицирани на база наличните изследвания по 3те системи, с цел постигане на комплексна оценка базирана на цялата налична информация.

При направените класификации по всяка една от тях е видно, че най-голяма част от пациентите попадат в ранните стадии на заболяването, което е очаквано, тъй като те са насочени към отделенията по ортопедия за органосъхраняваща интервенция, а не ендопротезиране.

Именно поради тази причина над 60% от всички пациенти попадат в ранните стадии на заболяването, а именно до 3ти стадий по Фика (38), до 4ти по Маркус (45), и до стадий 2С по Университета От Пенсилвания (39).

Интересен е факта, че съвсем малък брой пациент попадат в първите стадии по класификацията на Фика (38), което е показателно, че все още са необходими усилия за по-ранно откриване на заболяването с цел по добри резултати от органосъхраняваща хирургична интервенция.

Артроскопските находки бяха разпределени в 6 групи базирано на откритите типове вътреставни изменения. Sekiya и сътр. (51) в представеното от тях проучване дефинират измененията в подобни групи като за пръв път използват описанието „деформация топка за тенис“

В първата група при директно артроскопско наблюдение не се откриват изменения на хрущяла на бедрената глава, както и не се откриват категорични данни за настъпил синовиит или дегенеративни промени в ацетабулума. Ставата въпреки представената

клинична картина, както и при някои от пациентите категорични изменения на образно-диагностичните изследвания, изглежда с напълно запазена физиологична структура и обем.

В групата имаме 6 пациента 1 от които е класифициран като 1 стадий по Фика (38), а останалите 5 са във 2 ри стадии на същата система. Тези пациенти попадат в ранните стадии и при другите 2 класификационни системи.

Тези пациенти могат да бъдат отнесени към патофизиологичният стадий на костно мозъчен оток с повишено вътрекостно налягане, но без да е настъпила все още огнищна некрозна зона с ликвификация. Хистологично това е етапа на некроза на хематопоеичния костен мозък и адипоцити, последвни от автолиза на остеоцитите с възпаление и навлизане на примитивни мезенхимни тъкани и капиляри (101, 102).

На този етап избор на хирургична техника, която да освобождава създаването се вътрекостно налягане, описвано и като компартмен синдром на костта, би довело до създаване условия за възстановяване на микроциркулация на зоната. Поради липсата на микрофрактури и некротична кухина не е необходимо прилагане на автоостеопластика или др. биологично активни вещества. Хирургична техника отговаряща на тези изисквания е създаването на няколко костни канала с малък диаметър.

Самата хирургична техника наподобява стандартната техника за сърцевинна декомпресия но вместо 1 прицелен костен канал със значим диаметър и последваща автоостеопластика, авторите създават перкутанно 5-6 костни канала с диаметър 3 мм. И равномерно разпределение по хода на бедрените шийка и глава, като основна цел е освобождаване на създадетото вътрекостно налягане.

Резултати от тази техника са представени от Mont и сътр.(63), и в ранните стадии имат значим успех при 80% от пациентите в първи стадий, и при 58% при при пациентите във втори стадий по системата на Фика (38), на втората година след интервенцията.

Тези резултати отново демонстрират огромната значимост на точната преценка на стадия в които е пациента и постигнатите резултати свързани с избор на хирургична техника. Авторите класифицират пациентите базирано на образно диагностични изследвания, без да имат точни данни за измененията на вътреставните структури. Може би при по-прецизното определяне на точния стадий на заболяването базирано и

на директно артроскопско наблюдение ще има значимо влияние за подобряване на постигнатите резултати.

Отличен пример за това заключение са резултатите от нашето проучване при четири пациента които преди артроскопия на ставата са класифицирани в стадий 2 по скалата на Фика (38), с очаквана находка без деформация “flattening” на бедрената глава и образуване на секвестър. При директно наблюдение обаче е установена депресия на повърхността на бедрения хрущял. При тези пациенти е очевидно, че горепосочената техника не би довела до добри резултати, но биха били включени при избора и базирано само на образно-диагностичните резултати.

Друго вътреставно изменение на хрущяла на бедрената глава наблюдавано при артроскопия на ставата е деформация тип „топка за тенис“ описано от Sekya и сътр. (51) за първи път. Изменението представлява елевация на хрущяла над засегнатия участък със запазена цялост и еластичност. След притискане на участъка с артроскопска сонда той потъва и отново заема елевирана форма.

Тези морфологични изменения, както и най-честото им наблюдаване в стадий 2 по Фика (38) ни дават основание да отнесем пациентите в етапа на настъпила огнищна некротична зона с ликвификация и образуване на кистична субхондрална формация с повишено налягане, заобиколена от склеротичен вал.

Хистологичните изменения в този етап са наличие на некротична зона обградена от зона на реактивна хиперемия и фибозна репарация. Капилярна неогенеза и процес на ревакуларизация до ограничено ниво произхождащо от реактивната зона в посока към некротичната кухина. Това води до костна резорбция и формация, рентгенографски изглеждаща като склероза и просветляване. Репарацията е автолимитирана и не води до пълно възстановяване (101, 102).

На този етап стандартната техника на сърцевинна декомпресия с автоостеопластика би имала логично приложение. От една страна достигането на некротичната зона през широк канал би допринесла за категорично и локално освобождаване на създаденото налягане в кухината, и от друга страна би позволила въвеждане на кюрета за почистване на некротичните маси и освежаване на склерозиралите периферни повърхности. Имайки предвид автолимитираната репарация на некротичния участък и

липсващите живи костни клетки в зоната автоостеопластика с донорна страна метафизарна зона би допринесла за създаване на чудесни предпостави за тласък на процеса в посока оздравяване.

При нашите наблюдения отново артроскопията показва своята роля за прецизното откриване на пациенти в тази фаза, които остават скрити за образно-диагностичните изследвания. А именно, при 6 от 17 пациенти предварително поставени в обща група стадий 2 по Фика (38), както и при 1 поставен в транзитoren стадий, и 1 в стадий 4.

С други думи при двама пациенти би се взело погрешно решение за избор на хирургична техника и при 6 това решение би било на база шанс или предпочитания на хирурга.

Следващата наблюдавана по време на артроскопия деформация на бедрената глава е наличие на депресия на бедрения хрущял с видима деформация на бедрената глава и минимален пунктиформен отвор в зоната на потъване.

Най-често такива промени наблюдавахме при пациенти определени като втори стадий по класификацията на Фика (38) - 4 пациента, но от всичките шест, един беше определен в стадий транзитoren, и един като стадий 4. Това демонстрира че диференцирането на това изменение е доста затруднено и дори невъзможно базирано на образно-диагностичните резултати. Дори при четиримата пациенти в стадий 2 то е трудно диференцируемо тъй като в тази група попадат общо 17 пациента.

Хистлогично това изменение може да бъде представено като последващ етап в естествения ход на заболяването, а именно въпреки усилията за костна формация в субхондралната зоната на некроза костната резорбция и ликвидация са с преобладаващ интензитет което при достигане на определено ниво би могло да перфорира във вътреставното пространство. Това би довело до особождаване на налягането и преход от деформация тип „топка за тенис“ в депресия на бедрения хрущял, но все още без наличие на костна фрактура и секвестрация.

На този етап от патофизиологична гледна точка най-добра хирургична техника би била базирана на създаване на опорна функция в субхондрална област с компактен костен трансплантант, както и засилване на възможностите за кръвоснабдяване на участъка. На тези условия безупречно отговаря техниката на реваскуларизация със свободен

фибуларен присадък на съдово краче.

Деформация със наличие на хрущялно ламбо на краче беше наблюдавана само при двама пациенти, единият определен като трети, а другията като четвърти стадий по системата на Фика (38), базирано на предоперативната налична информация.

Хистологично това наблюдение отговаря на етапа на субхондрална фрактура и загуба на ставен интергитет.

При пациенти с наличие на такъв тип промени единствен избор на органосъхраняваща оперативна техника би бил т.н. „Trapdoor”, представена от Mont и сътр. (90) със значително обнадеждаващи резултати, разгледана по-подробно при прегледа на литературата свързана с темата. Авторите на това проучване, отново подчертават важноста от предварителна информация за наличие на хондрално ламбо на краче, както и зависимоста на добрите резултати от това.

Следващ етап при наблюдаваните вътреставни изменения е наличието на свободен остеохондрален секвестър в ставата. Това е етап от т.н. необратими изменения с деструкция на ставната повърхност. При наличие на това изменение на бедрената глава, но при все още запазено хрущялно покритие на ацетабулума, при артроскопията може да се извърши отстраняване на секвестъра и други патологични находки с цел подобряване на механиката и забавяне на деструкция на ставата, както и подобряване макар и временно на клиничните оплаквания на пациента.

Резултати от този подход при остеонекроза и наличие на механични пречки в ставата се съобщават от O'leary и сътрудници (79).

Последният тип наблюдавана промяна в ставата е тотална увреда. Представена с значима липса на конгруитет, загуба на хрущялно покритие на повърхностите, остеофити и наличие на синовиит. При тези пациенти избор на хирургична техника определено би бил ендопротезиране на ставата.

Интересен е факта, че двама от общо наблюдаваните от нас шест стави с такова изменение са класифицирани предоперативно на база налични образно-диагностични изследвания като втори стадий по класификацията на Фика (38). Единият от тези пациенти е представен в нашите резултати като една от двете най-значими девиации в



оценките. При тези двама пациенти е очевидно, че органосъхраняваща хирургична техника би била изключително неуспешна и свързана със загуба на медицински и финансов ресурс, както и със загуба на време и излишни страдания за пациентите.

При всички пациенти включени в тази група предоперативният план е за провеждане на органосъхраняваща хирургична техника – сърцевинна декомпресия с автотостеопластика, декомпресия през множество малки канали, или васкуларизиран фибуларен присадък.

Въпреки че, не е планирана значителна промяна в хирургичният план базирано на артроскопските находки, а и това не е цел на нашето проучване при двама пациенти бяха предприети други интервенции. При един се премина директно към ендопротезиране, и при един беше извършена хирургична техника „trapdoor”. Причините за това поведение са представените изменения в структурата на ставата, които напълно обезсмислят използването на някоя от планираните техники. Това ясно демонстрира, че макар и при такава малка група от пациенти, влиянието на директната визуализация на вътреставните структури може драматично да повлияе на хирурга при взимане на решение свързано с лечението на пациента.

В търсене на отговор на въпроса за мястото на артроскопия на ТБС в терапевтичният алгоритъм на пациенти с остеонекроза на бедрената глава, тук е мястото да отбележим, че резултатите от това проучване показват настъпила промяна в предварителната оценка за стадия на заболяването при 33% от пациентите. Това е много висок процент дори и при малка група от пациенти и може да бъде определен като значим и достатъчно убедителен.

Според нас, представените резултати достатъчно ясно демонстрират, че включването на артроскопия на ставата в диагностично-терапевтичния алгоритъм на заболяването е необходимо и би довело до взимане на по-адекватно решение при избора на хирургична техника, като в нашата група това би имало категоричен импакт при 1/3 от пациентите.

Посока на промяна на оценката при тези пациенти от предварително поставените не беше установена, тъй като при равен брой пациенти имаше завишаване и понижаване на оценката.

Това заключение категорично кореспондира с направените препоръки от Magnussen и сътрудници (46), които при директна визуализация откриват съществени разлики в представените образно-диагностични и макроскопски резултати. При тези резултати подобно на нашите, авторите препоръчват включване на артроскопия при прецизно взимане на решение за състоянието на ставата.

Подобни резултати са съобщени и от Ruch и сътрудници (52), които при проведените артроскопии при 36% процента от тазобедрените стави откриват вътреставни изменения останали скрити за другите методи на изследване на ставата.

Сравнявайки промените в различните класификационни системи в опит да потърсим най-адекватно свързана с макроскопските вътреставни изменения не намерихме съществени разлики.

Разпределението на наблюдаваните изменения в предварително определените стадии по системата на Фика (38) бяха подробно описани в резултатите, тъй като това е най-често използваната класификационна система в практиката (37).

Направените наблюдения на вътреставни изменения по групи от класификацията на Steinberg и сътрудници (39) от Университета в Пенсилвания демонстрират значими вариации, особено в стадиите над 2. Макар и базирана на ЯМР диагностика не може да не отбележим наличието на разнообразие в измененията представени при пациенти класифицирани предварително в един и същ стадий. Отличен пример за това е, че сред пациенти в стадий 4В се срещат изменения „тотална увреда“, „секвестър“, „хондрално ламбо“, и „топка за тенис“. Донякъде изненадващ факт, но напълно обясним имайки предвид основния принос за определяне на стадий по тази система на представените на ЯМР настъпили вътрекостни изменения, които остават скрити за артроскопията, както и обратното – голяма част от настъпилите вътреставни изменения остават скрити за изследването с ЯМР.

Класификационната система на Маркус и сътр. (45) е базирана не само на образно-диагностични изследвания, но и на макроскопски наблюдения при директна

визуализация. Това би трябвало да доведе и до по-добри възможности за прецизност при определяне на стадий на заболяването.

В представените резултати в графичен вид ясно виждаме разнообразни изменения наблюдавани при артроскопия на ставата при пациенти в един и същ стадий при предварителната класификация. Като пример, в стадий 5 са представени пациенти с промени „топка за тенис“, „депресия“, „секвестър“, и „тотална увреда“. Причина за наличието на такива вариации е, че въпреки наличието на макроскопски установени изменения заложи в тази система те остават скрити при използването и, и отново основен критерии в практиката за оценка са резултатите от образно-диагностичните изследвания.

В търсене на най-добра корелация на различните класификационни системи с наблюдаваните от нас артроскопски вътреставни изменения при различните стадии на болеста, установихме статистически не значим превес на класификационната система на Маркус и сътр. (45), последвана от тази на Фика (38), и на Steinberg и сътрудници (39) от Университета в Пенсилвания. Така или иначе, корелационните индекси показват, че връзката е близо до умерена, което демонстрира неадекватността на тези системи базирани само на образно-диагностични резултати да определят настъпилите вътреставни изменения и пораженията върху хрущала на ставните повърхности в различните етапи на заболяването.

При повторно класифициране на включените в това проучване пациенти по трите системи, вече след представените наблюдения от артроскопия на ставата виждаме, че настъпва промяна при всяка една от тях.

Сравнителните резултати от класифициране преди и след артроскопия на ставата са представени паралелно графично в резултатите от това проучване именно за онагледяване на предизвиканите изменения.

Индексите на корелация между пациенти в различни стадии по трите класификационни системи с артроскопски наблюдаваните морфологични изменения на вътреставните структури са представени в резултатите и може да видим, че вече са определени като близки до границата на значими.

Класификационните системи на Фика (38) и Маркус (45) са изравнени с коефициент 0.76, последвани от Steinberg и сътрудници (39) с 0.61.

Влиянието на артроскопията за настъпилата промяна е неоспорим. Въпреки това, при направените корекции след представяне на резултат от артроскопията все още виждаме пациентти определени в стадий 4, 3, и дори 2 по системата на Фика (34) с наблюдавани и определени вътреставни изменения «тотална увреда». Този факт демонстрира, че въпреки неоспоримата достоверност на резултатите от артроскопската директна визуализация за промяна на класифициране по трите системи, само резултатите от нея не са достатъчни за пълно влияние и абсолютна промяна върху оценката на изследователите за пациента. Вътреставните изменения представени от образно диагностичните изследвания при някои от пациентите взимат превес при окончателното решение.

Подобно на резултатите съобщени от McCarthy и Lee (49), в групата пациенти не бяха наблюдавани усложнения, които могат да бъдат директно свързани с проведената артроскопия на ставата. При един пациент се премина към ендопротезира в рамките на 6 месеца след интервенция „trapdoor“. Причините за този резултат могат да бъдат свързани с обучителна крива на екипа ни свързан с тази сравнително нова техника за нашата практика. При един пациент имаше пертрохантерна фрактура в зоната на оперираната става след сърцевинна декомпресия. Пациента съобщава за инцидент на падане, но младата възраст не е типична за този тип фрактури и би могла да бъде свързана с интервенцията за лечение на остеонекроза в зоната на главата на бедрената кост.

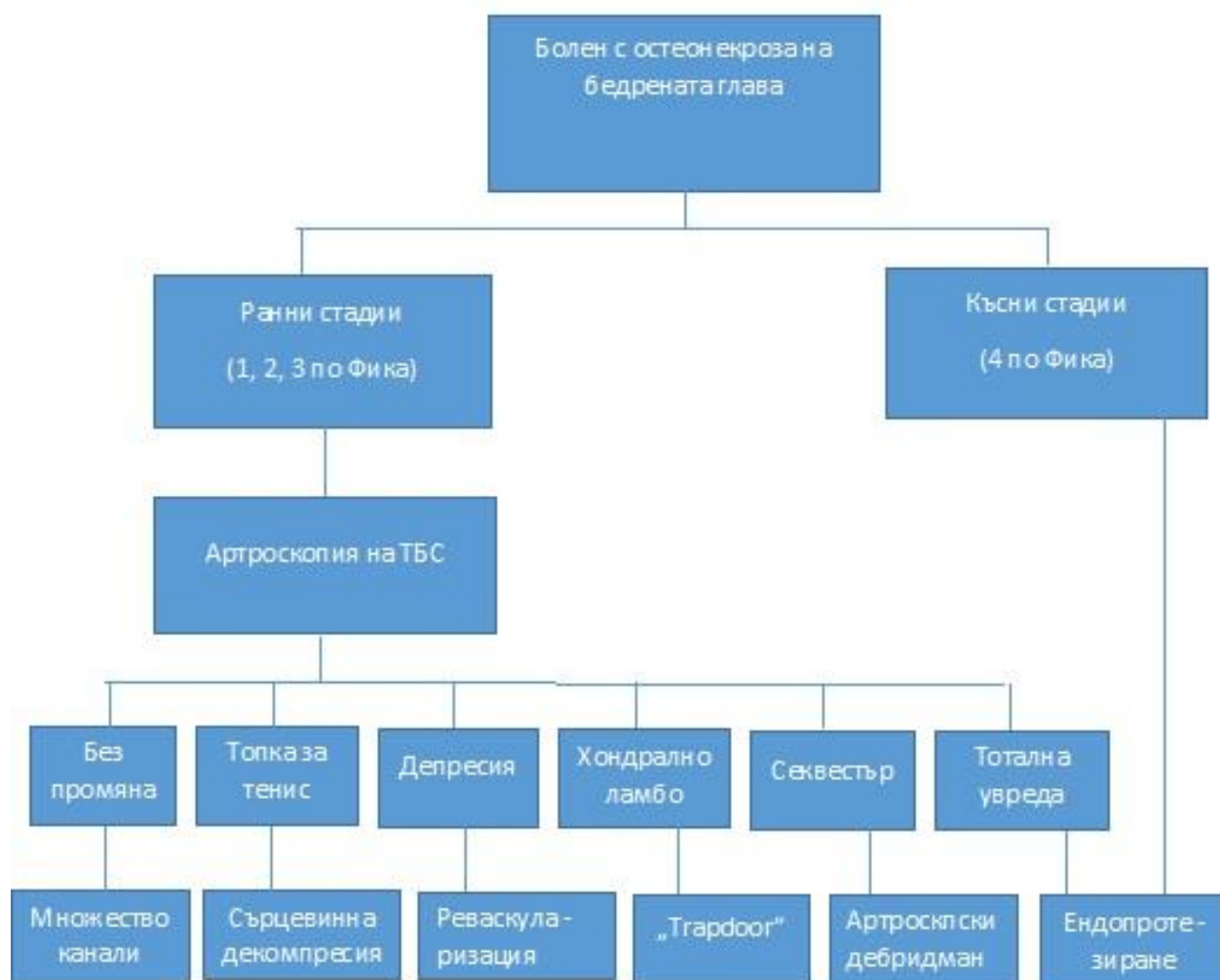
Описаните изменения наблюдавани чрез артроскопия на тазобедрената става при различните стадии на пациенти с остеонекроза на бедрената глава и предлаган от нас алгоритъм за избор на хирургична техника са представени в следващата схема 5.

В заключение бихме искали отново да подчертаем значимостта на заболяването остеонекроза на ТБС. Учудащ факт и за самите нас бе, че все още няма консенсус в световната литература по редица въпроси свързани с него, и много автори дават препоръка за повече усилия в проучването му. Артроскопията е безопасен и ниско инвазивен метод, благодарение на който в хода на времето са установени увреди в

зоната на ТБС останали скрити при множество образно-диагностични изследвания. Поради тези причини считаме, че включването на този метод в лечбно-диагностичните алгоритми свързани със заболяването ще допринесе за по бързо справяне с предизвикателствата стоящи по пътя към успешното му лечение.

Схема 5.

Алгоритъм за лечение на пациенти с остеонекроза на бедрената глава.



## **VII. Алгоритъм за лечение на пациенти с остеонекроза на бедрената глава.**

При пациенти с остеонекроза предлагаме да бъде извършена прецизна класификация на стадия в които се намира пациента базирано на наличните обрзно-диагностични изследвания. За целта е необходимо да бъдат събрани максимален брой изследвания.

При пациентите определени в т.н. ранни стадии на болеста, или стадиите с преколапс на бедрената глава непосредствено преди извършване на хирургична техника да бъде направена артроскопия на тазобедрената става. В този момента базирано на вътреставните находки да бъде финално опхирургичната техника която да бъде извършена.

- При пациенти без промяна на хрущяла на бедрената глава да бъде извършена декомпресия през множество малки костни канали по техника описана от Mont и сътр. (63).

- При пациенти с деформация тип „топка за тенис“ да бъде избрана клсаическа техника на сърцевинна декомпресия по техника описана от Ficat и Arlet (42), съпроводено с автоостеопластика.

- При пациенти с депресия на хрущяла на бедрената глава да бъде използвана техника със васкуларизиран фибуларен присадък по техника описана от Urbaniak и сътр. (65).

- При пациенти с наличие на хондрално ламбо на краче да бъде използвана техниката „trap door“ описана от Mont и сътр. (90).

- При пациенти с наличен секвестър и свободни остеохондрални тела да бъде извършен артроскопски дебридман на ставата.

- При пациенти определени като напреднали стадий или в периода на постколапс, както и при пациенти с наблюдавани при артроскопия на ставата напреднали вторични остеоартрозни изменения да се премине към ендопортезирана на ставата.

## **VIII. Изводи.**

1. Диагностиката и определяне стадия на заболяването се базират основно на образно диагностични изследвания, и въпреки техническият напредък вътреставните изменения остават скрити в много от случаите. Степента и етапа на развитие на заболяването за добрите резултати от лечението са основополагащ фактор.
2. В практиката се използват много класификационни системи, което силно затруднява анализа на резултатите и унифициране на съобщенията на различни автори от различни държави и институции.
3. Артроскопията на тазобедрената става е безопасен метод за оценка на вътреставните структури, който постигна значимо развитие в последното десетилетие. Той може да бъде изпълнен без значими усложнения за пациентите.
4. В различните етапи на заболяването остеонекроза настъпван различни морфологични промени в структурата и формата на хрущялното покритие на бедрената глава. Тези изменения могат да бъдат свързани с различните стадии на патохистологичните етапи описвани от редица автори, и да бъдат наблюдавани чрез артроскопия на ставата.
5. Въпреки наличието на множество класификационни системи при 1/3 от пациентите е настъпила промяна в оценката на пациента след представяне на резултатите от артроскопия на ставата. Внасянето на допълнителна информация от директното наблюдение към предварително съществуващите резултати би имало значимо влияние върху избора на хирургична техника.
6. Наблюдавани са 6 основни вида промени настъпващи в хода на заболяването, и имайки предвид тяхната връзка с настъпилите патологични изменения ни позволяват да дадем препоръки за най-подходяща хирургична техника в различните етапи. В бъдеще, провеждане на проспективно проучване базирано

на предоставения алгоритъм би довело до потвърждаване или отхвърляне на очакваните по-добри резултати.



## **IX. Приноси.**

1. Усвоена е, и детайлно се представя хирургичната техника и необходимата екипировка за артроскопия на тазобедрената става. За пръв път в България се представя серия от пациенти преминали през тази интервенция. Демонстрират се възможностите на тази техника, както и ниският риск за пациентите от провеждането и.
2. Установени са настъпващите вътреставните изменения в различните етапи на заболяването остеонекроза на бедрената глава. Познанието за тези изменения внася допълнителна яснота за патофизиологията и естествения ход на заболяването.
3. Определени са стадии на базата на най-често наблюдаваните морфологични вътреставни изменения, което води до създаване на класификация базирана на тези наблюдения.
4. Тествани са три от най-широко използваните в практиката класификационни системи за възможността им да установят вътреставни изменения и за стабилността на получените от тях резултати.
5. Демонстрира се необходимостта от включването на артроскопията на тазобедрената става в лечебно-диагностичният алгоритъм на заболяването
6. Създаден е алгоритъм с препоръки за избор на различни хирургични техники в различните етапи на заболяването, базиран на наблюдаваните морфологични изменения и резултатите от това проучване, както и на познанието на патохистологичните етапи на развитие.

## **Библиография:**

1. Mont MA, Hungerford DS. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am*, 1995;77: 459-74.
2. Ohzono K, Saito M, Takaoka K, Ono K, Saito S, Nishina T, Kadowaki T. Natural history of nontraumatic avascular necrosis of the femoral head. *Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume*, 1991;73(1):68-72.
3. Felson DT, Anderson JJ. Across-study evaluation of association between steroid dose and bolus steroids and avascular necrosis of bone. *Lancet*, 1987;1: 902-6.
4. Jones JP Jr. Etiology and pathogenesis of osteonecrosis. *Semin Arthroplasty*, 1991;2: 160-8.
5. Vakil N, Sparberg M. Steroid-related osteonecrosis in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*, 1989;96: 62-7.
6. Zizic TM, Marcoux C, Hungerford DS, Dansereau JV, Stevens MB. Corticosteroid therapy associated with ischemic necrosis of bone in systemic lupus erythematosus. *Am J Med*, 1985;79: 596-604.
7. Matsuo K, Hirohata T, Sugioka Y, Ikeda M, Fukuda A. Influence of alcohol intake, cigarette smoking, and occupational status on idiopathic osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop*, 1988;234: 115-23.
8. Montella BJ, Nunley JA, Urbaniak JR. Osteonecrosis of the femoral head associated with pregnancy. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*.1999; 81:790 -8.
9. Ries MD, Barcohana B, Davidson A, Jergesen HE, Paiement GD. Association between human immunodeficiency virus and osteonecrosis of the femoral head. *J Arthroplasty*, 2002; 17:135 -9.
10. Tanaka KD, Clifford GO, Axelrod AR. Sickle cell anemia (Homozygous S) with aseptic necrosis of the femoral head. *Blood*, 1956;11: 998-1008.
11. Barton CJ, Cockshott WP. Bone changes in hemoglobin SC disease. *Am J Roentgenol*, 1962;88: 523-32.

12. Glueck CJ, Freibert R, Glueck H, et al. Hypofibrinolysis: a common major cause of osteonecrosis. *Am J Hematol* 1994;45:156-66.
13. Glueck CJ, Freibert R, Tracy T, Stroop D, Wang P. Thrombophilia, hypofibrinolysis and osteonecrosis. *Clin Orthop* 1997;334:43-56.
14. Liu YF, Chen WM, Lin YF, et al. Type II collagen gene variants and inherited osteonecrosis of the femoral head. *N Engl J Med*.2005; 352:2294 -301.
15. Johnson EO, Soutanis K, Soucacos PN. Vascular anatomy and microcirculation of skeletal zones vulnerable to osteonecrosis: vascularization of the femoral head. *Orthop Clin North Am*. 2004 Jul;35(3):285-91.
16. Sissons HA, Nuovo MA, Steiner GC. Pathology of osteonecrosis of the femoral head. *Skeletal Radiol* 1992;21:229-38.
17. Spencer JD, Brookes M. Avascular necrosis and the blood supply of the femoral head. *Clin Orthop* 1988;235:127-32.
18. Saito S, Ohzono K, Ono K. Early arteriopathy and postulated pathogenesis of osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop* 1992;277:98-110.
19. Wang G, Cui Q, Balian G. The pathogenesis and prevention of steroid induced osteonecrosis. *Clin Orthop* 2000;370:295-308.
20. Camp JF, Colwell CW. Core decompression of the femoral head for osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:1313-9.
21. Hauzeur JPH, Pasteels JL, Orloff S. Bilateral non-traumatic aseptic osteonecrosis in the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:1221-5.
22. Kiaer T, Pedersen NW, Kristensen K, Starklint H. Intraosseous pressure and oxygen tension in avascular necrosis and osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:1023-8.
23. 1030. Canale, Terry S. *Campbell's Operative Orthopaedics*, 10th ed. Mosby Inc. 2003.

24. Norman A, Bullough P. The radiolucent crescent line-an early diagnostic sign of avascular necrosis of the femoral head. *Bull Hosp Joint Dis*, 1963;24: 99-104.
25. Beltran J, Herman LJ, Burk JM, Zuelzer WA, Clark RN, Lucas JG, Weiss LD, Yang A. Femoral head avascular necrosis: MR imaging with clinical-pathologic and radionuclide correlation. *Radiology*, 1988;166: 215-20.
26. Bluemke DA, Zerhouni EA. MRI of avascular necrosis of bone. *Top Magn Reson Imaging*.1996; 8:231 -46.
27. Koo KH, Kim R. Quantifying the extent of osteonecrosis of the femoral head. A new method using MRI. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77:875 -80.
28. Hernigou P, Lambotte JC. Volumetric analysis of osteonecrosis of the femur. Anatomical correlation using MRI. *J Bone Joint Surg Br* .2001; 83:672 -5.
29. Khanna AJ, Yoon TR, Mont MA, Hungerford DS, Bluemke DA. Femoral head osteonecrosis: detection and grading by using a rapid MR imaging protocol. *Radiology*.2000; 217:188 -92.
30. Miller IL, Savory CG, Polly DW Jr, Graham GD, McCabe JM, Callaghan JJ. Femoral head osteonecrosis. Detection by magnetic resonance imaging versus single-photon emission computed tomography. *Clin Orthop Relat Res* .1989; 247:152 -62.
31. May DA, Disler DG. Screening for avascular necrosis of the hip with rapid MRI: preliminary experience. *J Comput Assist Tomogr*. 2000;24:284 -7.
32. Mitchell DG, Rao VM, Dalinka MK, Spritzer CE, Alavi A, Steinberg ME, Fallon M, Kressel HY. Femoral head avascular necrosis: correlation of MR imaging, radiographic staging, radionuclide imaging, and clinical findings. *Radiology*, 1987;162: 709-15.
33. Mitchell MD, Kundel HL, Steinberg ME, Kressel HY, Alavi A, Axel L. Avascular necrosis of the hip: comparison of MR, CT, and scintigraphy. *AJR Am J Roentgenol*, 1986;147: 67-71.
34. Totty WG, Murphy WA, Ganz WI, Kumar B, Daum WJ, Siegel BA. Magnetic resonance imaging of the normal and ischemic femoral head. *AJR Am J Roentgenol*, 1984;143: 1273-80

35. Gayana S, Bhattacharya A, Kashyap R, Sen RK, Mittal BR. (18)F-fluoride PET/CT in avascular necrosis of the femoral head. *Clin Nucl Med*. 2013;38(6):265-6
36. Beltran J, Patnana M, Beltran L, Ozkarahan G. MRI of the hip. *Applied Radiology*. 2002; 11:33-39
37. Mont MA, Marulanda GA, Jones LC, Saleh KJ, Gordon N, Hungerford DS, Steinberg ME. Systematic Analysis of Classification Systems for Osteonecrosis of the Femoral Head. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:16-26.
38. Ficat RP. Idiopathic bone necrosis of the femoral head. Early diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg Br*, 1985;67: 3-9.
39. Steinberg ME, Hayken GD, Steinberg DR. A quantitative system for staging avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br*, 1995;77: 34-41.
40. ARCO (Association Research Circulation Osseous). Committee on Terminology and Classification. *ARCO News*, 1992;4: 41-6.
41. Ohzono K, Salto M, Sugano N, Takaoka K, Ono K. The fate of nontraumatic avascular necrosis of the femoral head. A radiologic classification to formulate prognosis. *Clin Orthop*, 1992;277: 73-8.
42. Arlet J, Ficat RP. Forage-biopsie de la tête fémorale dans l'ostéonécrose primitive. Observations histo-pathologiques portant sur huit forages. *Rev Rhumat*. 1964;31:257 -64
43. Ficat RP, Arlet J. In: Hungerford DS, editor. *Ischemia and necrosis of bone*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1980.
44. Kerboul M, Thomine J, Postel M, Merle d'Aubigne R. The conservative surgical treatment of idiopathic aseptic necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br*.1974; 56:291 -6.
45. Marcus ND, Enneking WF, Massam RF. The silent hip in ideopathic aseptic necrosis. Treatment by bone grafting. *J Bone Joint Surg Am*, 1973;55: 1351-66.
46. Magnussen RA, Farshid Guilak F, Vail TP. Articular cartilage degeneration in post-collapse osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1272-7.

47. Burman MS. Arthroscopy or the direct visualization of joints: an experimental cadaver study. *J Bone Joint Surg* 1931;29:669–95.
48. McCarthy JC. The role of hip arthroscopy: useful adjunct or devil’s tool? *Orthopaedics* 2002;25:947–8.
49. McCarthy JC, Lee JA. Hip arthroscopy: indications, outcomes, and complications. *J Bone Joint Surg [Am]* 2005;87:1138–45.
50. Тивчев П, Яблански В. Болки в слабинната област и възможностите на артроскопията. *Медицина и спорт* 2006;1:18-22.
51. Sekiya JK, Ruch DS, Hunter DM, Pope TL Jr, Koman LA, Poehling GG, Russell GB. Hip arthroscopy in staging avascular necrosis of the femoral head. *J South Orthop Assoc.* 2000;9(4):254-61.
52. Ruch DS, Sekiya J, Dickson Schaefer W, Koman LA, Pope TL, Poehling GG. The role of hip arthroscopy in the evaluation of avascular necrosis. *Orthopedics.* 2001;24(4):339-43.
53. Mont MA, Carbone JJ, Fairbank AC. Core decompression versus nonoperative management for osteonecrosis of the hip. *Clin Orthop*, 1996;324: 169-78.
54. Stulberg BN, Davis AW, Bayer TW, Levine M, Easley K. Osteonecrosis of the femoral head. A prospective randomized treatment protocol. *Clin Orthop*, 1991;268: 140-51.
55. Agarwala S, Jain D, Joshi VR, Sule A. Efficacy of alendronate, a bisphosphonate, in the treatment of AVN of the hip. A prospective open-label study. *Rheumatology (Oxford)*.2005; 44: 352-9.
56. Lai KA, Shen WJ, Yang CY, Shao CJ, Hsu JT, Lin RM. The use of alendronate to prevent early collapse of the femoral head in patients with nontraumatic osteonecrosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2155 -9.
57. Wang CJ, Wang FS, Huang CC, Yang KD, Weng LH, Huang HY. Treatment for osteonecrosis of the femoral head: comparison of extracorporeal shock waves with core decompression and bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am* .2005; 87:2380 -7.

58. Reis ND, Schwartz O, Militianu D, et al. Hyperbaric oxygen therapy as a treatment for stage-I avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br.*2003; 85:371 -5.
59. Mont MA, Jones LC, Sotereanos DG, Amstutz HC, Hungerford DS. Understanding and treating osteonecrosis of the femoral head. *Instr Course Lect*, 2000;49: 169-85.
60. Smith SW, Fehring TK, Griffin WL, Beaver WB. Core decompression of the osteonecrotic femoral head. *J Bone Joint Surg Am*, 1995;77: 674-80.
61. Fairbank AC, Bhatia D, Jinnah RH, Hungerford DS. Long-term results of core decompression for ischaemic necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br*, 1995;77: 42-9.
62. Steinberg ME. Core decompression. *Semin Arthroplasty*, 1998;9: 213-20.
63. Mont MA, Ragland PS, Etienne G. Core decompression of the femoral head for osteonecrosis using percutaneous multiple small-diameter drilling. *Clin Orthop Relat Res.*2004; 429:131 -8.
64. Пешев Ал, Попова Б, Матева Е, Тивчев П. Грешки и локални усложнения след органосъхраняващи операции при остеонекроза на бедрената глава. *Ортопедия и Травматология*, 2009; 1:13-17.
65. Urbaniak JR, Coogan PG, Gunneson EB, Hunley JA. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with free vascularized fibular grafting. A long-term follow-up study of one hundred and three hips. *J Bone Joint Surg Am*, 1995;77: 681-94.
66. Kane SM, Ward WA, Jordan LC, Guilford WB, Hanley EN Jr. Vascularized fibular grafting compared with core decompression in the treatment of femoral head osteonecrosis. *Orthopedics*, 1996;19: 869-72.
67. Scully SP, Aaron RK, Urbaniak JR. Survival analysis of hips treated with core decompression or vascularized fibular grafting because of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Am*, 1998;80: 1270-5.
68. Vail TP, Urbaniak JR. Donor-site morbidity with use of vascularized autogenous fibular grafts. *J Bone Joint Surg Am*, 1996;78: 204-11.

69. Aluisio FV, Urbaniak JR. Proximal femur fractures after free vascularized fibular grafting to the hip. *Clin Orthop*, 1998;356: 192-201.
70. Матева Е, Попова Б, Пешев Ал, Тивчев П. Оценка на състоянието на донорната подбедрица след реваскуларизация на бедрената глава със свободен фибуларен присадък при остеонекроза. *Ортопедия и Травматология*, 2010; 2: 95-103.
71. Ikeda T, Awaya G, Suzuki S, Okada Y, Tada H. Torn acetabular labrum in young patients. Arthroscopic diagnosis and management. *J Bone Joint Surg Br*.1988; 70:13 -6.
72. McCarthy JC, Busconi B. The role of hip arthroscopy in the diagnosis and treatment of hip disease.*Orthopedics*. 1995;18:753 -6.
73. Fitzgerald RH Jr. Acetabular labrum tears. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop*.1995; 311:60 -8.
74. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The watershed labral lesion: its relationship to early arthritis of the hip. *J Arthroplasty*.2001; 16(8 Suppl 1):81 -6
75. Gray AJ, Villar RN. The ligamentum teres of the hip: an arthroscopic classification of its pathology.*Arthroscopy*. 1997;13:575 -8.
76. Janssens X, Van Meirhaeghe J, Verdonk R, Verjans P, Cuvelier C, Veys EM. Diagnostic arthroscopy of the hip joint in pigmented villonodular synovitis. *Arthroscopy*.1987; 3:283 -7.
77. Maurice H, Crone M, Watt I. Synovial chondromatosis. *J Bone Joint Surg Br*.1988; 70:807 -11.
78. McCarthy J, Puri L, Barsoum W, Lee JA, Laker M, Cooke P. Articular cartilage changes in avascular necrosis: an arthroscopic evaluation. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(406):64-70.
79. O'leary JA, Berend K, Vail TP. The relationship between diagnosis and outcome in arthroscopy of the hip. *Arthroscopy*. 2001;17(2):181-8.
80. Scher MA, Jakim I. Intertrochanteric osteotomy and autogenous bone-grafting for avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am*, 1993;75: 1119-33.



81. Sugano N, Takaoka K, Ohzono K, Matsui M, Saito M, Saito S. Rotational osteotomy for non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br*, 1992;74: 734-9.
82. Saito S, Ohzono K, Ono K. Joint-preserving operations for idiopathic avascular necrosis of the femoral head. Results of core decompression, grafting and osteotomy. *J Bone Joint Surg Br*, 1988;70: 78-84.
83. Buckley PD, Gearen PF, Petty RW. Structural bone-grafting for early atraumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am*, 1991;73: 1357-64.
84. Rosenwasser MP, Garino JP, Kiernan HA, Michelsen CB. Long term followup of thorough debridement and cancellous bone grafting of the femoral head for avascular necrosis. *Clin Orthop*, 1994;306: 17-27.
85. Ferguson GM, Cabanela ME, Ilstrup DM. Total hip arthroplasty after failed intertrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76:252 -7.
86. Benke GJ, Baker AS, Dounis E. Total hip replacement after upper femoral osteotomy. A clinical review. *J Bone Joint Surg Br*. 1982;64:570 -1.
87. Paley D. The treatment of femoral head deformity and coxa magna by the Ganz femoral head reduction osteotomy. *Orthop Clin North Am*. 2011;42(3):389-99.
88. Leunig M, Ganz R. Relative neck lengthening and intracapital osteotomy for severe Perthes and Perthes-like deformities. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2011;69 Suppl 1:62-67.
89. Георгиев Хр, Кехайов Р, Медникаров Е, Алексиев В. Хирургично ремоделиране на бедрената глава при болест на Legg Calve Perthes. *Рп/ Ортопедия и ревматология*. 2012 ; 2-3: 4- 8.
90. Mont MA, Einhorn TA, Sponseller PD, Hungerford DS. The trapdoor procedure using autogenous cortical and cancellous bone grafts for osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br*, 1998;80: 56-62.
91. Bierbaum BE, Sweet R. Complications of resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am*, 1982;13: 761-75.

92. Drinker H, Murray WR. The universal proximal femoral endoprosthesis. A short-term comparison with conventional hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 1979;61: 1167-74.
93. Head WC. Total articular resurfacing arthroplasty. Analysis of component failure in sixty-seven hips. *J Bone Joint Surg Am*, 1984;66: 28-34.
94. Jolley MN, Salvati EA, Brown GC. Early results and complications of surface replacement of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 1982;64: 366-77.
95. Lavernia CJ, Sierra RJ, Grieco FR. Osteonecrosis of the femoral head. *J Am Acad Orthop Surg*, 1999;7: 250-61.
96. Byrd JWT. Hip arthroscopy utilizing the supine position. *Arthroscopy*, 1994;10:275–280.
97. Byrd JWT. The supine position. In: Byrd JWT, ed. *Operative Hip Arthroscopy*. New York: Thieme, 1998:123–8.
98. Gerov I, Tzachev N, Yablanski V. The implant choice in unstable pertrochanteric fractures. *Injury*, 2011; 42 :S3: S19.
99. Glick JM, Sampson TG. Hip arthroscopy by the lateral approach. In: McGinty J, Caspari R, Jackson R, et al., eds. *Operative Arthroscopy*, 2nd ed. New York: Raven Press, 1995:1079–90.
100. Sampson TG, Farjo L. Hip arthroscopy by the lateral approach. In: Byrd JWT, ed. *Operative Hip Arthroscopy*. New York: Thieme, 1998:105–22.
101. Kaushik AP, Das A, Cui Q. Osteonecrosis of the femoral head: An update in year 2012 *World J Orthop* 3(5):49-57.
102. Roy A. Concepts of the pathogenesis of osteonecrosis. *Techniques in Orthopaedics* 2001 16(1):101- 4.

## Съдържание:

<b>I. Увод</b> .....	1
<b>II. Преглед на литературата</b> .....	2
1. Етиология и патогенеза.....	2
2. Клинична картина.....	6
3. Образна диагностика.....	7
4. Класификация.....	9
5. Макроскопска интраоперативна оценка на измененията на бедрената глава при остеонекроза.....	12
6. Артроскопския на ТБС при определяне на стадия на заболяването и състоянието на хрущяла покриващ вътреставните структури.....	13
7. Лечение.....	15
7.1. Консервативно лечение.....	16
7.2. Хирургично лечение.....	18
7.2.1. Сърцевинна декомпресия.....	18
7.2.2. Реаваскуларизация с васкуларизиран присадък от фибула.....	20
7.2.3. Артроскопия при лечение на остеонекроза на ТБС.....	22
7.2.4. Остеотомии на проксимално бедро и свободни костни присадъци.....	23
7.2.5. Други органосъхраняващи техники.....	25
7.2.6. Ендопротезиране.....	26
<b>III. Цел и задачи</b> .....	27
1. Основна цел.....	27
2. Задачи.....	27
<b>IV. Материали и методи</b> .....	28
1. Пациенти.....	28
2. Хирургична техника.....	30
2.1. Използвана апаратура и инструментариум.....	30
2.2. Позициониране на пациента.....	30
2.3. Артроскопски портали.....	32
2.4. Следоперативна грижа.....	41
3. Източници на информация и променливи.....	41
4. Статистически анализ.....	48
<b>V. Резултати</b> .....	52
1. Анализ на основните данни.....	52
2. Оценки за стадий на заболяването.....	60
3. Наблюдавани вътреставни изменения при артроскопия на ТБС.....	65
4. Уточнени оценки на стадий на заболяването.....	80
<b>VI. Обсъждане на резултатите</b> .....	87
<b>VII. Алгоритъм за лечение</b> .....	101
<b>VIII. Изводи</b> .....	102
<b>IX. Приноси</b> .....	104

Публикации свързани с темата:

Тивчев П, Яблански В. Болки в слабинната област и възможностите на артроскопията. Медицина и спорт 2006;1:18-22.

Яблански В. Остеонекроза на бедрената глава – съвременен поглед върху етиологията, патогенезата, диагностиката, и класификацията на стадите като фундамент за избора на лечение. Ортопедия и травматология 2009; 198-207.

Яблански В. Остеонекроза на бедрената глава – съвременен преглед на органосъхраняващите лечебни методи и резултатите от тях. Ортопедия и травматология 2011; 187-195.

Gerov I., Tzachev N, Yablanski V. The implant choice in unstable pertrochanteric fractures. Osteosynthese international annual meeting, 2011. Injury, Volume 42, Supplement 3, Page S19.