

# **МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛЕВЕН**

Катедра "Ортопедия и травматология"

**Д-р Емил Борисов Симеонов**

## **ОСТЕОХОНДРАЛНИ УВРЕДИ - СЪВРЕМЕННА ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧНО ЛЕЧЕНИЕ**

### **А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертационен труд за присъждане  
на образователна и научна степен  
„Доктор“

**Научна специалност „Ортопедия и травматология“**

**Научен ръководител:**

**Доц. Д-р Вихър Ковачев, дмн**

**Официални рецензенти:**

Проф. Д-р Любен Стоков, дмн

Проф. Д-р Владимир Ставрев, дмн

**Научно жури:**

Проф. Д-р Любен Стоков, дмн

Проф. Д-р Владимир Ставрев, дмн

Доц. Д-р Вихър Ковачев, дмн

Доц. Д-р Сашо Асьов, дм

Доц. Д-р Свилен Тодоров, дм

## **Използвани съкращения:**

MPT - магнитно-резонансна томография  
OAT - мозаечна остеохондрална автотрансплантация  
ММКК - мултипотентни мезенхимни костно-мозъчни клетки  
МСХ - мезенхимно-стимулираща хондрогенеза  
МФ - микрофрактури  
ПФ - перфорации  
ПГ - протеоглигани  
НА - хиалуронова киселина  
СРМ - Непрекъснато пасивно движение  
ОА - остеоартроза  
ACL - Предна кръстна връзка  
PCL - Задна кръстна връзка  
ЕСМ - екстрацелуларен матрикс  
РГ - протеоглигани  
AVN - аваскуларна некроза  
OATS - остеохондрална автотрансплантация  
OCD - остеохондритис дисеканс  
DWI - Дифузните претеглени изображения  
DTI дифузни тензор изображения  
ICRS - Международна общност за възстановяване на хрущяла  
long standing- в цял ръст  
Malalignment - аксиални отклонения  
AP - ан фас  
Р - профил  
Uncontained chondral defect- неотграничен със здрав хрущял дефект  
Contained chondral - обкръжен със здрав хрущял дефект  
Patellar maltracking - дисбаланс на пателата  
НА - хиалуронова киселина  
PS - собствена скала за оценка

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

<b>Въведение.....</b>	<b>5</b>
Цел и задачи.....	6
<b>I. Собствено проучване.....</b>	<b>7</b>
Материал и методи.....	7
1. Дизайн на проучването.....	7
2. Карта за съхраняване на данните от прегледа и проследяването на пациентите.....	8
3. Класифициране на остеохондралните увреди.....	10
4. Диагностика на остеохондралните увреди.....	11
4.1. Клинично изследване.....	11
4.2. Рентгенова диагностика.....	12
4.3. Магнитно-резонансна томография.....	14
4.4. Артроскопска диагностика.....	16
5. Лечение на изолираните хондрални и остеохондрални увреждания на колянната става.....	19
5.1. Консервативно лечение.....	19
5.2. Оперативно лечение.....	20
5.2.1. Субхондрално тунелизиране / перфорации.....	20
5.2.2. Микрофрактури.....	22
5.2.3. Мозаична автоложна остеохондропластика (АОТ, Mosaicplasty).....	25
5.2.4. Артроскопска хондропластика чрез Chondrofiller Liquid.....	38
6. Статистически методи.....	40
<b>II. Резултати от проучването.....</b>	<b>41</b>
1. Демографски данни.....	41
2. Резултати от предоперативните диагностични процедури.....	46
2.1 Резултати от клиничното изследване.....	46
2.2 Резултати от оценъчните ска̀ли.....	46
3. Резултати от оперативното лечение.....	46
3.1. Резултати от лечението на болните чрез тунелизиране на субхондралната кост.....	46
3.2. Резултати от лечението на болните чрез микрофрактури.....	49
3.3. Резултати от лечението на болните чрез мозаична автоостеохондропластика (АОТ).....	53

4. Усложнения от лечението.....	59
5. Сравнителна оценка на резултатите получени чрез перфорации, микрофрактури и мозаична пластика при пациенти с локални дефекти на ставната повърхност на бедрените кондили.....	60
<b>III. Обсъждане.....</b>	<b>67</b>
1. Анализ на резултатите при трите оперативни техники.....	67
2. Терапевтичен алгоритъм при лечение на остеохондралните дефекти на бедрените кондили.....	76
3. Усложнения при използване на метода „мозаична пластика“ .....	77
4. Заключение.....	79
<b>IV. Изводи.....</b>	<b>80</b>
Публикации по темата.....	81
Приноси.....	82

## **Въведение:**

В съвременната ортопедия, един от актуалните и недостатъчно проучени проблеми, е лечението на симптоматичните локални дефекти на ставния хрущял (Tom Minas 2010). Независимо от етиологията, ако не се проведе лечение, увредения хиалинен хрущял, който има ограничени възможности за регенерация, показва тенденция към прогресивни дегенеративни промени и в следствие, влошаване функцията на засегнатата става (BuckwalterJA,2001). Локалните хондрални дефекти, както изолирани, така и в съчетание със засягане на други вътреставни структури, се установяват в 15 - 30% от пациентите с болка и нарушена функция на колянната става(Agoen A., 2004; Gaissmaier C, 2006). Curl et al. установяват хрущялни лезии в 63% от пациентите, при проведен ретроспективен анализ на 31,516 артроскопии извършени по различен повод, което е показателно за честотата на разглежданата патология .

Добре известно е, че спонтанното възстановяване на хрущялните увреди е невъзможно. Аvascularната природа и структурата на извънклетъчния матрикс определят лошата регенерация на ставния хрущял. Липсата на кръвен поток ограничава стартирането на лечебния процес чрез инхибиране на транспорта на възпалителни медиатори към дефекта. В допълнение, неспособността на хондроцитите да мигрират към дефектите, с цел формиране на репаративна тъкан, доведе до по-задълбочени проучвания на патофизиологията на дегенеративните ставни процеси и свързаните с тях методи на лечение. Актуалните техники за възстановяване, включващи костно-мозъчно-стимулиращи процедури, микрофрактури, автоложна остеохондрална трансплантация и автоложна хондроцитна трансплантация, показват оптимистични резултати при симптоматичните хрущялни лезии.

Интердисциплинарното сътрудничество на учени, инженери и клиницисти доведе до въвеждането на нови технологии, използващи резорбируеми матрици и мембрани, както и възможности за провеждане на лечението под артроскопски контрол (Peterson L., 2003). Известните до момента методи за хирургично лечение на изолираните хондрални дефекти на колянната става принципно могат да бъдат систематизирани в четири групи:

-I група - артроскопски дебридмънт, шейвинг и лаваж

-II група - техники стимулиращи пролиферацията на мултипотентните мезенхимни клетки на костния мозък: абразивно-хондропластика, микрофрактури, перфорации на субхондралната кост .

-III група - клетъчни и тъканни трансплантации:

- а) остеохондрална "мозаечна"автотрансплантация OATS.
- в) остеохондрална алотрансплантация
- с) имплантиране на клетъчни култури способни на хондрогенеза - хондроцити или мултипотентни мезенхимни стволови клетки .

-IV група - имплантиране на биологични и синтетични материали, резорбируеми матрици и мембрани.

Scorp J.M. et al. (2005) посочват съществени различия в отдалечените резултати при използване на една или друга техника, в зависимост от вида на интервенцията / първична или ревизионна/ и подчертават значимостта на фактора " избор на оптимален метод за лечение".

Анализът на данните от литературата убедително показва, че понастоящем не е разработен ясен алгоритъм, касаещ по-горе изброените артроскопски техники и необходим, при избора на оптимален метод за хирургично лечение на пациенти с изолирани хрущялни дефекти на бедрените кондили, в зависимост от етиологията и размера на дефекта. Клиничното приложение на автоложната костно-хрущялна трансплантация е перспективно направление в ставната хирургия, имащо доказани предимства в сравнение с другите методи, но непосредствените и дългосрочни резултати от практическото приложение изискват по-нататъшно проучване.

Всичко това свидетелства за актуалността на научното изследване, неговата теоретична и практическа значимост, имайки в предвид младата възраст на засегнатите пациенти и факта, че неадекватната терапия води до бързо прогресиране на дегенеративно-дистрофичните поражения на коляното, с последващо намаляване на трудоспособността.

## **Цел и задачи**

**Целта на настоящия труд е да се проучат и сравнят методите за диагностика и оперативно лечение на остеохондралните и хондрални увреди на колянната става с оглед изработване на рационален хирургичен подход, осигуряващ постигане на оптимални анатомични и функционални резултати.**

За постигането на тази цел бяха поставени следните **задачи**:

1. Да се извърши критичен анализ на методите за диагностика и лечение на остеохондралните и хондрални увреди на колянната става от литературата.
2. Да се проучат възможностите на различните клинични, образни и ендоскопски методи за диагностика на остеохондралните и хондрални лезии на колянната става.
3. Да се извърши хирургично лечение с приложение на различни оперативни техники при достатъчен контингент от болни с остеохондрални и хондрални дефекти на колянната става.
4. Да се проучи, разработи и усъвършенства ендоскопската техника на метода " мозаечна пластика".
5. Да се направи сравнителна оценка на краткосрочните и средносрочни клинични и функционални резултати при използване на три групи оперативни техники: тунелизиране, микрофрактури и костно-хрущялна автоостеопластика (мозаична пластика).
6. Да се направи задълбочен анализ на причините за неуспешен изход и усложнения, наблюдавани в процеса на лечение с изучаваните техники.
7. Да се прецизират индикациите за хирургично лечение, да се предложи концепция за приложение на различните оперативни методи и се разработи практически алгоритъм на поведение.

## **I. Собствено проучване.**

### **Материал и методи**

#### **1. Дизайн на проучването**

Клиничното проучване по настоящия научен труд е проведено в Университетската клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ-„Д-р Георги Странски”- Плевен и включва интервала 2001-2014 година. През този период са артроскопирани 237 пациента със симптоматични остеохондрални и хондрални увреди, локализиращи се в носещите зони на медиалния и латерален бедрени кондили на колянната става, не повлияващи се от консервативно лечение. От тях проучени и проследени са 152.

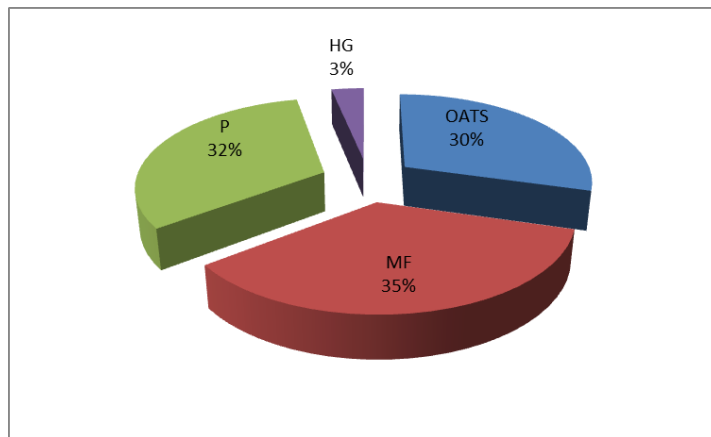
#### **Критерии за включване :**

- Симптоми на колянна дисфункция (болка, рецидивиращи изливи, механични симптоми);
- Изолирани хондрални или остеохондрални лезии разположени в носещите зони на бедрените кондили;
- Диаметър на дефекта 1- 5 кв.см;
- Нормално или коригируемо аксиално отклонение на коляното;
- Нормална или коригируема лигаментна колянна стабилност;
- Функционална менискална структура ( $\geq 50\%$  запазен мениск);
- Възраст 15-55 г.;
- Комплайънс на пациента.

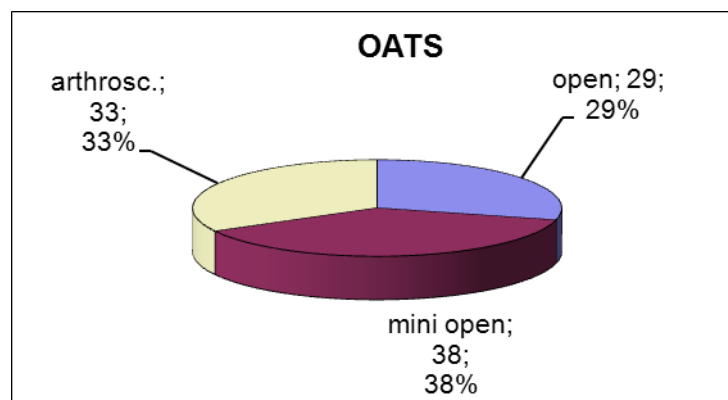
#### **Критерии за изключване:**

- Дегенеративна колянна остеоартроза (напреднал стадий);
- Системни възпалителни заболявания (ревматоиден артрит);
- Колагенни или съдови нарушения;
- Затлъстяване ( $BMI > 35$ );
- Хронично приложение на имunosупресивни медикаменти (кортикостероиди);
- Пациенти с инфекциозни, неопластични и метаболитни патологии;
- Разпространена хондромалация в околните на лезията зони;
- Двуполосни („целуващи се“) лезии;
- Остеохондрални дефекти над 8 кв.см;
- дълбочина на остеохондралния дефект над 10 мм;
- Възраст над 60 г.;
- некоригирано аксиално отклонение или последваща нестабилност в коляното.
- всички пациенти, които са пропуснали последната визита, както и тези, които са пропуснали повече от две визити.

Пациентите са разделени на 4 групи в съответствие с използваната методика за хирургично лечение (Фиг.1). В първа група са включени 45 (30,41%) пациента, при които е използван метода „мозаечна“ костно-хрущялна автопластика (ОАТ), втората група включва 54(35,49%) пациента с артроскопски микрофрактури (МФ) на субхондралната костна пластина. Третата група включва 49(32,11%) пациента с артроскопски субхондрален дрилинг(ПФ), и четвърта група включваща 9(3,2%) пациента с артроскопска хондропластика термо-хидро гел ( JointRep, Chondrofiller Liquid).



Фиг.1 Разпределение на изследваните пациенти по групи.



Фиг.2 Разпределение на пациентите от първа група според оперативните техники.

Срока на проследяване на пациентите в проучването е 36 месеца. Всеки от пациентите има документиран 6 визита, като за първа визита е прието последното предоперативно посещение, а следващите са съответно на 3-я, 6-я, 12-я, 24 и 36-я месец след операцията. Персоналните данни на всеки пациент и резултатите от проведените клинични и образни изследвания, както и резултатите от възприетите оценъчни скали - Lisholm J, Gillquist J, Tegner Y (370); KOS (Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale), и MPT - скала за оценка възстановяването на ставната повърхност, са записвани при всяка отделна визита в създадена за целите на проучването „Карта за проследяване на пациент”. В процеса на изследванията е разработена и собствена скала за измерване на степента на болката и двигателната функция на колянната става. Към базата данни е включена и информация от специално създадения за целите на проучването “Оперативен протокол” (Приложение б), отразяващ интраоперативната находка и извършените манипулации.

## 2. Карта за съхраняване на данните от прегледа и проследяването на пациентите.

За целите на проучването е създадена „Карта за проследяване на пациент”.

Картата започва с демографски данни за пациента, описващи възраст, пол, продължителност на оплакванията, продължителност и вид на неоперативното лечение, досегашни манипулации върху коляното, доминантен крайник, характер на обичайните физически натоварвания. Последователно са включени 3 от най-използваните за оценка на колянната функция скали:

Lisholm- Gillquist Scale (Lysholm J., Gillquist J., 1982; Tegner Y., Lysholm J., 1985), KOS (Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale), и MPT - скала за оценка



възстановяването на ставната повърхност(Jones C.W. et al., 2007), както и **собствена скала за оценка**.

Lisholm-Gillquist Scale е система съставена от 8 позиции за оценка на функцията и състоянието на колянната става (накуцване, периодични блокажи, болка, нестабилност, подуване, допълнителна опора, възможност за изкачване на стълби, клякане ), с максимален брой от 100 точки. При бал повече от 90, резултата се определя като отличен; бал от 84 - 90 точки - добър; 65 - 83 точки - задоволителен и под 65 - незадоволителен. (Приложение 1)

KOS (Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale) е въпросник, който се попълва чрез интервю лично от пациента или по телефона и е съставен от 14 въпроса, разделени в две секции отнасящи се до **симптоми** (болки, крепитации, скованост, подуване, нестабилност, слабост) и **функционални ограничения** на „дейности от ежедневието“(ходене, изкачване на стълби, слизане по стълби, изправен стоеж, заставане на колене, клякане, сядане, изправяне от седнало положение). Отговорите за всяка позиция се оценяват от 5 до 0. Общият резултат се изчислява като сума от оценките на всеки въпрос, следва трансформиране в проценти, като се раздели получената сума с максималната възможна обща оценка и се умножи по 100

(напр.  $X / 70 \times 100 = \%$ ). Възможността за трансформиране е в диапазон от 0% до 100%, като 100% се определя като състояние без никакви симптоми свързани с коляното или функционални ограничения. При бал повече от 90%, резултата се определя като отличен; бал от 84% - 90% - добър; 65% - 83% - задоволителен и под 65% - незадоволителен. (Приложение 2)

MPT - скала за оценка степента на възстановяване на увредената ставна повърхност. Максималната сума точки (32) характеризира нормално възстановяване на увредената ставна повърхност, 25-31 точки – близко до нормата протичане на възстановителния процес, 16-24 точки – значителни изменения,  $\leq 16$  точки - изразена патология. (Приложение 3)

В етапите на проучването е разработена и собствена скала за оценка на отдалечените резултати след артроскопско лечение на локализираната остеохондрална патология на колянната става, включваща оперативната процедура( тунелизиране, микрофрактури, мозаична пластика), симптоми и функция на коляното( болка, накуцване, ходене по стълби и подуване). (Приложение 4)

Картата продължава с визуално-аналогова скала за оценка на болката, която е попълвана на първата , втората, третата и четвъртата визита визита. (Приложение 5). Следват клинични симптоми и тестове, насочени към изясняване както на субективната симптоматика, така и на обективното състояние в хода на проследяването. Всеки отделен субективен отговор, симптом или тест, както и резултат от образно изследване е получил цифрово обозначение при нанасяне в таблица в Excel за улесняване на последващата статистическа обработка на данните. Към базата данни е включена и информация от специално създадения за целите на проучването “Оперативен протокол” (Приложение 6), отразяващ интраоперативната находка и извършените манипулации.

### 3. Класифициране на остеохондралните увреди.

За целите на проучването е използвана Outerbridge системата за диференциране на хондралните увреди, както и модифицираната Outerbridge класификация, предназначена за артроскопска диагностика.

Класификацията е четиристепенна и има следния вид - Таблица 1

	Outerbridge Classification	Modified Outerbridge Classification	MRI Classification
1ст.	локален оток и размекване на хрущяла	размекване на хрущяла под артроскопската проба	промения в структурата на хрущяла, без засягане на неговата цялост
2ст.	фрагментация и фисури на хрущяла в диаметър до 1.5 cm	фисури/фибрилации включващи < 50% от дълбочината на хрущяла	нарушена непрекъснатост на хрущяла средна степен, с локални увреждания до 50 % от дълбочината
3ст.	фрагментация и фисури на хрущяла в диаметър над 1,5 cm	фисури/фибрилации включващи > 50% от дълбочината на хрущяла	тежко нарушена непрекъснатост на хрущяла, с локални увреждания над 50 % от дълбочината
4ст.	дефект на хрущяла с оголване на субхондралната кост	дефект с оголена субхондрална кост	липса на ставен хрущял, оголване на субхондралната кост

Допълнително след артроскопската диагностика, пациентите с травматична етиология и OCD, бяха класифицирани и по ICRS (International Cartilage Repair Society) системата, в която се използват буквени и цифрови означения за описание на площта, дълбочината и степента на увреда

Таблица 2.

	ICRS Classification	ICRS Classification при OCD
1ст.	повърхностно поражение на хрущяла, мек при сондиране и с умерено развлакняване	размекване на хрущяла без нарушение на неговата цялост
2ст.	увредата засяга до 50% от дълбочината на хрущяла	частично отделяне на част от хрущяла, стабилен при изследване
3ст.	дефекта ангажира над 50% от дълбочината на хрущяла, но не прониква в субхондралната кост	нарушена непрекъснатост, до загуба на хрущял но без дислокация на фрагмента
4ст.	дефекти разпространяващи се в субхондралната костна пластина	нарушена непрекъснатост на хрущяла, с оформен свободен фрагмент който може да е отделен от мястото на увредата

Системата за класифициране ICRS е фокусирана върху дълбочината на лезията (степен 0-4). Макроскопски нормален хрущял без забележими дефекти се класифицира като ICRS 0 - норма; при непроменена повърхност на хрущяла, но с мъждене и / или леко омекване, се класифицират като ICRS 1a; при установяване на допълнителни повърхностни разкъсвания и фисури, се класифицира като ICRS 1б - близо до нормата. Дефекти, които се простират

по-дълбоко, но включват по-малко от 50% от дебелината на хрущяла се класифицират като ICRS 2 - абнормен. Лезии, които се простират над 50% от дебелината на хрущяла, но не преминават субхондралната костна пластина, се класифицират като ICRS 3 - силно абнормни. Хрущялни лезии, които се простират в субхондралната кост са класифицирани като ICRS 4 - тежко абнормни. В проучването бяха включени само пациенти с поражения 3-та и 4-та степен (според ICRS и Outerbridge).

#### **4. Диагностика на остеохондралните увреди.**

На всички пациенти бе проведено подробно предоперативно изследване, което включва изучаването на медицинската анамнеза на заболяването, обективен преглед, инспекция и палпация на ставата, рентгенови изследвания на коляното, магнитно-резонансна томография, диагностична артроскопия.

##### **4.1. Клинично изследване.**

При клиничното изследване на пациент с оплаквания от страна на колянната става следваме стандартна последователност - събиране и анализ на анамнестичните данни, както и определяне на ортопедичния статус чрез оглед, палпация и провеждане на специфични за заболяването тестове. Изяснява се историята на заболяването, за да се определи причината, която би могла да доведе до оплакванията в колянната става (наличие на остра травма или повтарящи се микротравми, дисекиращ остеохондрит). Събира се информация за естеството на работата на пациента – продължителността на стоене, степента на физическо натоварване. За важен фактор са смятани спортните занимания (вид и интензитет на тренировките).

Обективното изследване на коляното се извършва в изправено и легнало положение. В изправено положение се изследва оста на крайника, наличието на варусна или валгусна деформация на колянната става, формата на ставата, местоположението на пателата, изразеността на релефа на мускулите на бедрото и подбедрицата. Отбелязва се наличието на видимо накуцване при ходене, възможността за пълно клякане, болки при клякане и изкачване на стълби, giving way-феномен или внезапно спонтанно подклякване или „подгъване на коленете“.

При прегледа на пациента в легнало положение, отново се оценява оста на долния крайник, формата на коляното, бедрото и тибията, провежда се сравнителна оценка спрямо контралатералния крайник. При палпация на ставата се определя мястото на максимална чувствителност, разпространеното или огнищно уплътнение на синовиалната обвивка, наличието на свободна течност в ставната кухина (положителен „танц на пателата“). Специално внимание се отделя на локализацията, естеството и тежестта на болката в засегнатата става, наличието в анамнезата на данни за отоци, крепитации, ограничения на движенията, блокажи и нестабилност на ставата, необходимостта от допълнителна опора при ходене, които са чести оплаквания при пациенти с болест на Кьониг IV ст., при пълно отделяне на костно-хрущялния фрагмент.

В ранните етапи на дисекиращия остеохондрит оплакванията на пациентите са обикновено дискомфорт в ставата и лек болков симптом, при което на рентгенографиите обикновено не се откриват промени. Въпреки това, при по-детайлни МРТ-изследвания, може да бъде установен костно-мозъчен едем на засегнатия участък от костта. На следващия етап в развитието на заболяването възниква реакция на ставата под формата на синовит, а пациентите се оплакват от оток на ставата и повишена болка. В последния стадий, някои пациенти отбелязват блокажи, причинени от свободното остеохондрално тяло в колянната става. Подробното събиране на горепосочените данни оказва значително

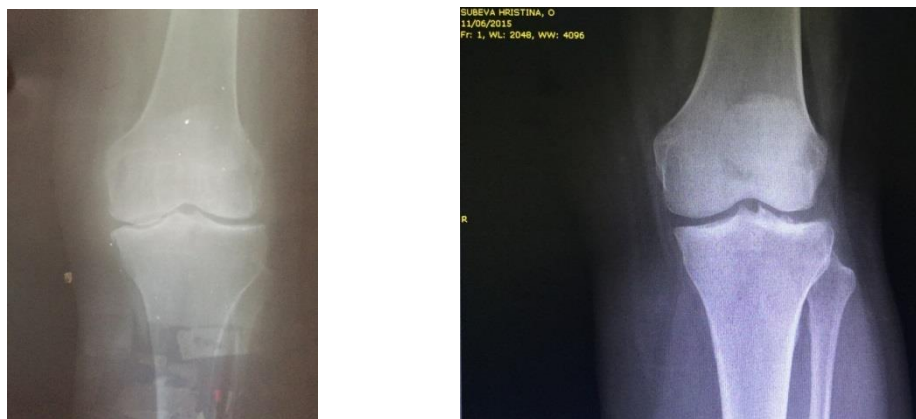
влияние върху диференциалната диагноза, избор на тактиката на лечението и предварителните прогностични изводи, като цяло.

Комплексната оценка на функцията на коляното преди лечението и при контролните прегледи след интервенцията, е направена с помощта на Lisholm-Gillquist скалата (Приложение 1), KOS (Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale) (Приложение 2), скалата MPT - за оценка на възстановяването на увредената ставна повърхност (Jones CW) (Приложение 3), както и собствена скала за оценка (Приложение 4).

#### 4.2.Рентгенова диагностика.

В хода на изследването на всички пациенти беше направено рентгенологично изследване в стандартна фасова и странична проекция както и патело-феморална (тангенциална) проекция при 60 гр. флексия. Използвани са и допълнителни специални графии с натоварване по Rosenberg, рентгенография в цял ръст, т. нар.“long standing”, тунелна проекция по Frik.

1. Фасова проекция: Рентгенограмата показва ширината на ставната междина, формата на бедрените кондили както и евентуални остеохондрални дефекти, позицията на капачето, контура на тибиялното плато. (Фиг.3; Фиг.4)



*Фиг.3 Пациентка на 46 г. МХ с Дисециращ остеохондрит на медиален бедрен кондил. Фиг.4 Пациентка ХС на 48 г. с ОСД на медиалния кондил и свободно вътреставно тяло.*

При установен десециращ остеохондрит, оценяваме стадия и локализацията на процеса. При начален стадий на патологичния процес определяме неравно ограничената рентгено-прозрачна субхондрална зона (просветление) без разкъсване на субхондралната линия. Рентгенографският признак при II стадий е рентгено-прозрачна зона, която отделя зоната на поражение от нормалната или склеротична основа на дефекта. При III стадий на заболяването се разкрива некротизирания костно-хрущялен фрагмент, който запазва своето положение в зоната на дефекта. При стадий на пълно отделяне на дисектанта-определяме размера и локализацията на вътреставното тяло и появата на „ниша” по ставната повърхност (Фиг. 5)



*Фиг.5 Пациентка ВИ-31г.с OCD на медиален фем.кондил. На същата е проведена мозаечна пластика mini-open.*

2. Профилна проекция: Тази проекция е важна за определяне височината на пателата, както и за демонстриране на свободни вътреставни тела в коляното(Фиг. 6) .



*Фиг.6 Пациентка ХС на 48 г. с OCD на медиалния кондил 4ст. и свободно подвижен фрагмент разположен проекционно на интеркондилната еминенция. На същата е извършена артроскопска OATS, след екстирпация на ставната „мишка“.*

3. Аксиална(тангенциална) проекция-Merchant's views (Фиг.7).

Тази проекция служи за преценка на състоянието на феморо-пателарната става и позицията на пателата спрямо бедрената трохлея: феморо-пателарна дъга по Ficat, преценка формата на пателата, определяне на пателарно-ставния индекс по Brattstrom, определяне индекса на дълбочината на пателата по Ficat, преценка формата на трохлеята, определяне на „сулкус ъгъла“ по Brattstrom.



*Фиг.7 Аксиална(тангенциална) проекция-Merchant's views.*

4. Допълнителни специални графии с натоварване фас и профил при 45 гр. флексия по Rosenberg при които централния лъч е наклонен на около 20 гр. дистално. Фасовите рентгенографиите с натоварване демонстрират стесняването на ставната междина медиално или латерално. Профилната проекция на Rosenberg е най-подходяща за оценка на задният ръб на ставното пространство, където най-често започва хрущялната дегенерация.

5. Тунелна снимка по Frik. При положение на пациента по гръб и флексия на колянната става от 45 гр. Централния лъч е насочен паралелно на ставната повърхност на тибиялното

плато от каудално. Тази проекция често ни показва наличието на osteochondritis dissecans или промени в eminentia intercondylica.

6. Фасова проекция на крайника в цял ръст (long standing) с натоварване, при която се разчертава механичната ос (Фиг.8). Нормално, линията съединяваща центъра на бедрената глава и центъра на глезенната става минава през интеркондилното възвишение на тибията. При варусна или валгусна деформация установяваме степента на отклонение на линията медиално или латерално и съответно необходимостта от хирургическа корекция при тези показатели.



*Фиг.8 На първата проекция - нормални осеве съотношения. Втората демонстрира варусно отклонение на тибията от 30 гр.*

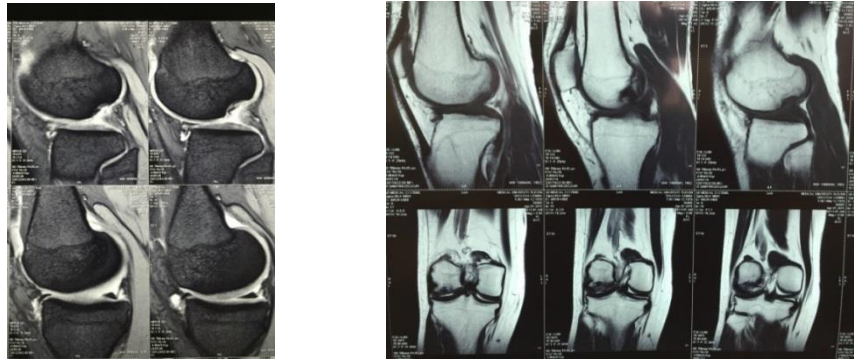
7. При остеохондрална фрактура (flake fracture) и наличие на свободно вътреставно тяло, определяме размера и локализацията на свободното тяло, както и размера и локализацията на „нишата“ по ставната повърхност.

### 4.3. Магнитно-резонансна томография

МРТ се явява най-информативния и достъпен инструментален метод за изследване на пациенти с локални дефекти на хрущялната тъкан на колянната става. МРТ е използвана както в процеса на първичната диагностика, така и в периода на следоперативния контрол. В нашето проучване МРТ е проведена при 32 пациента от първа и втора групи и при 16 от трета и четвърта групи. Изследването е извършено с апарат Siemens, с магнитно поле от 1,5 Т. Съхранявана е информация след T1 и T2 изследване, като и от T2\_de след подтискане на сигнала от мастната тъкан. Записвани са образи от коронарни, сагитални и аксиални проекции и са събирани данни за нормалната или патологично променена анатомия на тъканите, повишено количество или необичайна локализация на флуид, както и за нехомогенност в изобразяването на една и съща тъкан (хрущялна тъкан)(Фиг.9;Фиг.10)

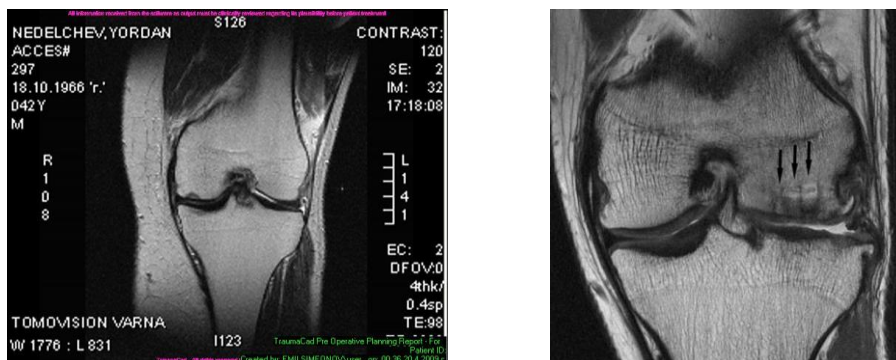


*Фиг.9 Сагиталната проекция изследва хондрални дефекти в носещата зона, както и анатомията и структурата на субхондралната кост.*



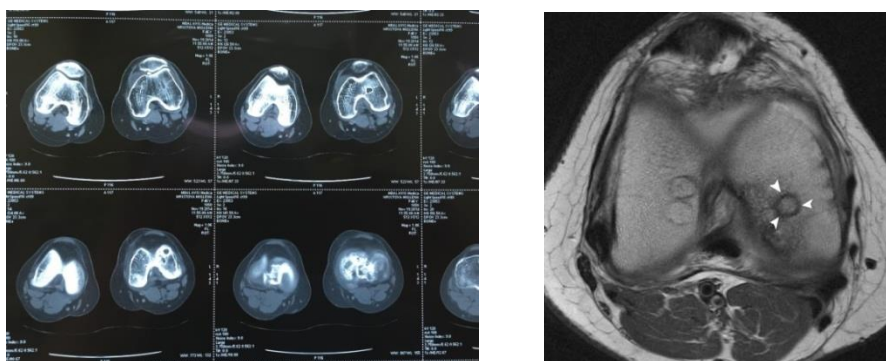
Фиг.10 ЯС-36 г с OCD IV степен на латералния бедрен кондил. Първата фигура демонстрира МРТ - сагитална T1 3D проекция на латерален кондил и остеохондрален дефект 2кв.см. Втората фигура показва МРТ- сагитален T2 -FSE с подтискане сигнала на мастната тъкан на същият кондил .

На всички пациенти, при които е съществувала възможност е проведена контролна МРТ в следоперативния период, за определяне ефективността от проведеното лечение. Първата контрола е направена 12 месеца след операцията, втората след 24 месеца. Контролната МРТ се прави в обичайния режим (с подтискане на сигнала от мастната тъкан) с използване на софтуерния пакет Marpl (Simiens) в режим T2\_d (Фиг.11; Фиг.12; Фиг.13; Фиг.14) .



Фиг.11 Коронарна проекция на колянна става показваща остеохондрален дефект локализиран в медиалния бедрен кондил.

Фиг. 12 Коронарна проекция на колянна става демонстрираща 3 месеца след Мозаечна пластика възстановена ставна повърхност на бедрения кондил. Възстановяването на ставния хрущял на латералния кондил практически напълно изпълва дефекта, МР сигналът от него е слабо нееднороден.



Фиг.13 Аксиална проекция на 46 г. пациентка с OCD; Фиг.14 Аксиална проекция на колянна става , демонстрираща консолидация на трабекулите около графтовете и периферна интеграция в резултат на „прес-фит“ техника 3 месеца след Мозаечна пластика.

#### 4.4. Артроскопска диагностика.

Завършващ етап на диагностичните процедури е артроскопията на колянната става, за изпълнението на която използваме ендоскопска апаратура на фирмата Smith & Nephew. Артроскопията е заключителен етап от диагностиката и избора на оперативната интервенция. В редица случаи артроскопията се явява едновременно диагностичен и окончателен терапевтичен метод на оперативното лечение, (при тунелизиране, микрофрактури, артроскопска ОАТ, хондропластика с термо-хидрогел, пластика при руптура на ЛКА), при други – диагностичната артроскопия се последва от артротомия и открита, или mini-open ОАТ, в редки случаи на първи етап правим диагностична артроскопия, а окончателната корекция на диагностицираната патология извършваме на втори етап (пластика на предна кръстна връзка в комбинация с мозаечна хондропластика, или микрофрактури).

Огледа на ставата и ендоскопския контрол в хода на операцията се извършва с артроскоп с диаметър 4мм и 30° оптика (Aescular). Пациента е в супинационна позиция на операционната маса със свободно спуснат крайник, в позиция позволяваща възможност за максимална флексия, която да подsigури перпендикулярен достъп при дорзално разположени хрущялни увреди.

Рутинно е използвана спинална анестезия за повечето пациенти. В определени случаи при съответни показания и по преценка на анестезиолога е провеждана инхалационна анестезия с ларингеална маска. При всички пациенти беше проведена профилактика на БТЕ с Fraxiparin 0.6, както и антибактериална профилактика с широкоспектърен венозен антибиотик поставен 1 час предоперативно, еднократно.

Точното разположение на артроскопските достъпи е от съществено значение за диагностиката и терапевтичните манипулации. При преминаване от диагностична артроскопия към артроскопски асистирана ОАТ, създаваме допълнителни портали, след тестване с инжекционна игла осигуряващи перпендикулярно ориентиране на инструментите към повърхността на лезията.

Стандартните достъпи които използваме рутинно при артроскопската диагностика са:

- предно-медиален портал, разположен в триъгълника, ограничен от медиалния ръб на пателарното сухожилие и медиалните кондили на бедрената и тибиялната кост.
- предно-латерален портал, ограничен от латералния ръб на пателарното сухожилие и латералните кондили на бедрената и тибиялната кост.

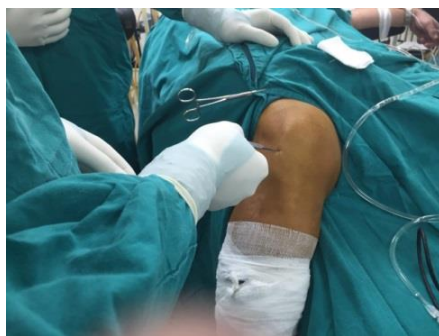
Допълнителни портали:

- проксимален латерален - 1 см проксимално и 1 см дорзално от базата на пателата.
- преден транслигаментарен - 1см дистално от апекс пателе и 1 см проксимално от тибиялния туберкулум.

В началото на огледа 30 гр. оптика се въвежда през предно-латерален достъп, а диагностичната сонда – през предно-медиален. При необходимост, в процеса на операцията за по-добра визуализация и палпаторна оценка на вътрешните структури положението на артроскопа и инструментите може да се разменят (Фиг.15).

Кожните разрези с дължина 4-5 мм са в проекцията на описаните достъпи, в положение на флектирана колянна става от 90 градуса. Чрез троакар с обтуратор се перфорират апоневрозата и синовиалната капсула, в посока към интеркондилната ямка на бедрената кост, за да се предотврати увреда на ставния хрущял. Следва екстензия на коляното до 30 гр. и въвеждане на троакара в супрапателарния рецесус. Обтураторът се заменя с артроскопска 30 гр. оптика, и се включва системата за подаване на течност в ставата.





*Фиг.15 Маркиране на стандартните достъпи и кожен разрез проекционно на латералния портал.*

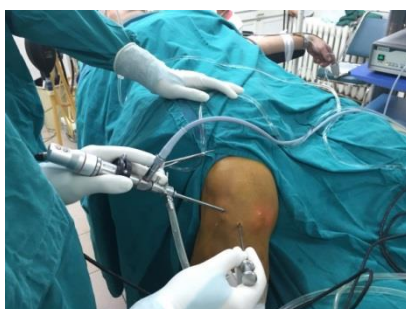
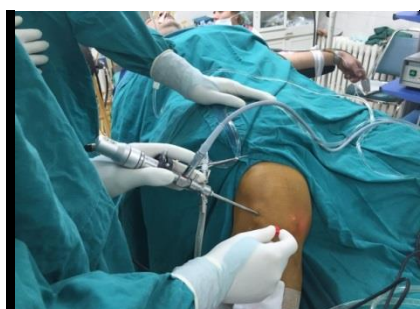
Артроскопията се извършва при изпълнена ставна кухина с 3% разтвор Sorbitol. Ако при замяната на обтуратора с артроскоп се отдели синовиална течност или кръв, се промива обилно ставата, след което започва подаването на течност. Запълването на ставната кухина и степента на прозрачност на средата преценяваме визуално по изображението на монитора.



*Фиг.16 Въвеждане канюлата в посока интеркондилния notch и замяне обтуратора с 30 гр. оптика.*



*Фиг.17 Създаване на втория, предно-медиален, работен портал.*



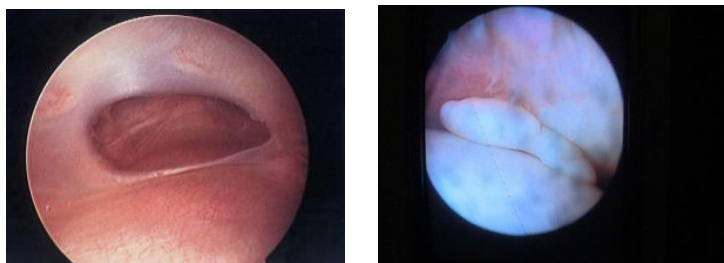
*Фиг.18 В същата последователност при необходимост създаваме и допълнителни портали.*



*Фиг.19 Допълнителен транслигаментарен портал с последваща парциална менисцектомия(ВИ-29 г).*

Проучването на колянната става започва с оглед на супрапателарния рецесус(Фиг.20). Оценяваме състоянието на синовиалната мембрана (цвят, наличие и размери на синовиални разраствания (въси), цикатрикси и сраствания, наличие на свободни

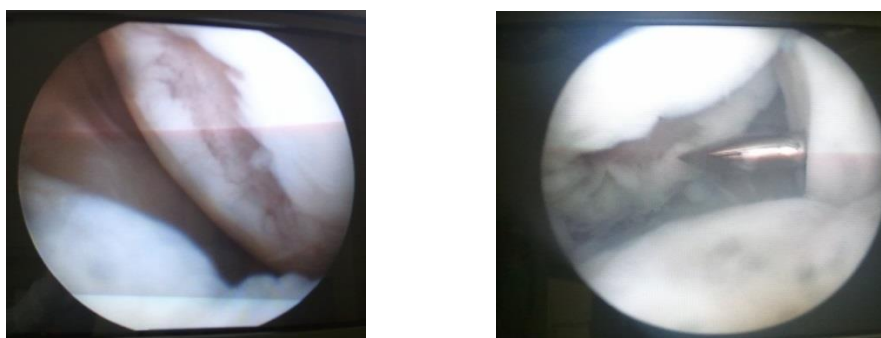
вътреставни тела. При откриване на такива, следва тяхното отстраняване, след което продължава диагностиката. След внимателно изтегляне и ротация на оптиката на 90 гр. се оглежда хрущялната повърхност на феморо-пателарната става, обръщаме внимание на цвета, плътността, наличие на увреждания на хрущяла. Определяме формата на ставната повърхност на пателата и кондилите на бедрената кост. Латералната и дистална подвижност на пателата се инспектира чрез флексия и екстензия на коляното като едновременно се наблюдава симетричността на ставните дистанции под медиалната и латерална фасетка, равномерност при плъзгането на пателата в интеркондилния сулкус (при което разполагаме оптиката в долния полюс на пателата).



*Фиг.20 Оглед на супрапателарния рецесус; свободен хондрален фрагмент в рецесуса.*

Изследването на супрапателарния рецесус и фемуро-пателарната става завършва с оглед на медио-пателарната синовиална плика установявайки нейната изразеност и плътност. Следва изследване на медиалния и латерален отдел на ставата. В началото артроскопа се премества над медиалния бедрен кондил, във вътрешния отдел на феморо-тибиалната става, коляното се поставя във флексия от 110 - 90 градуса, за да се направи оглед последователно на вътрешния мениск, синовиалната мембрана и ставните повърхности на бедрения и тибиален кондил. В положение на флексия и абдукция оптиката се въвежда дорзално, при което се визуализира задния рог на медиалния мениск. При огледа обръщаме внимание на формата на мениска, степента на изместване, цвят, блясък, плътност на тъканта, повърхностна структура, съдови изменения в областта на полюсите и тялото.

При установена руптура на мениска, определяме тип, локализация и площ. При наличие на хондрален дефект на медиалния кондил, преценяваме визуално границата между зоната на патологично изменения хрущял и съседния интактен (цвят на хрущяла, наличие на пукнатини, увредени участъци) и с помощта на диагностична сонда (плътност, еластичност на хрущяла, наличие на зона на разслояване) (Фиг.21)



*Фиг.21 Посттравматичен хондрален дефект на медиалния бедрен кондил с размери 1.5 кв.см и руптура на ЛКА(СП-21г). След диагностичната артроскопия направихме автогенна мозаечна хондропластика на дефекта с 2 графта 8мм (Arthrex - OATS®)и пластика на ЛКА (RIGIDFIX® Cross Pin System - DePuy Synthes). На следващата фигура пациентка с OCD на медиалния кондил, с отделяне на дисеката(ЛК - 51г)*

Размерите на дефекта се определят чрез градуирана флексибилна игла, която може да се позиционира успоредно на бедрения кондил.

Следва изместване на оптиката в интеркондилната зона, където инспектираме състоянието на предна кръстна връзка по цялата и дължина (непрекъснатост на влакната, тонус и еластичност, кръвонасядания), както и тапициращата я синовия и plica ifrapatellaris. В следващия етап оценяваме размерите, структурата, наличие на възпалителни или цикатрициални изменения на мастното тяло.

Артроскопията завършва с оглед на латералния отдел на ставата в позиция на флексия и аддукция на коляното (т.н.четворка). Оценката на състоянието на латералния мениск, ставната повърхност на бедрения и тибиялния кондил, както и синовиалната капсула извършваме по същите принципи, както при медиалния отдел на ставата.

В края на операцията налягането на турникета се освобождава, промива се ставата, поставя се редон дренаж през латералния портал и шевове на кожните разрези. При наличие на показания продължаваме интервенцията върху ставните структури под артроскопски контрол. Сумирайки данните от клиничното, рентгеновото и МРТ изследвания и резултатите от артроскопията поставяме окончателната диагноза.

В следоперативния период, при ограничен брой пациенти извършихме контролна артроскопия с биопсия на костно-хрущялния регенерат. Морфологичният анализ на биопсиите направихме в базата на патолого-анатомичното отделение към УМБАЛ - Плевен.

## **5. Лечение на изолираните хондрални и остеохондрални увреждания на хрущяла на колянната става**

### **5.1. Консервативно лечение**

Консервативното лечение се смята за подходящо при хондромалация I-II степен ( по данни на клинично-рентгенологичното и магнито-резонансно изследване), при условие че не са установени симптоми на увреждане на лигаментарния апарат на коляното или изразен синовит.

На пациентите се назначава комплексна терапия, изразяваща се в следното:

- криотерапия-подходяща за намаляване на излива и възпалението, получени в резултат от остра травма на коляното;
- ограничаване на общото физическо натоварване и натоварване на ставата;
- лечебна физкултура с цел укрепване на околоставните мускули;
- изометрични упражнения (съкращения на четириглавия мускул на бедрото в положение на екстензия на колянната става в продължение на дни);
- лечебни масажи на долния крайник;
- различни физиотерапевтични процедури (лазер, минерални бани, ултразвук, магнито-терапия и др);
- нестероидни противовъзпалителни препарати, краткотраен курс-1-седмица (диклофенак, фламексин и др);
- прием на хондропротектори в течение на 2-3 месеца (ДОНА, Стабифлекс, Артрокарил и др.) Теоретично използването на перорални глюкозамин и хондроитин при пациенти с хрущялни увреди предполага, че чрез увеличаване на концентрацията на тези вещества в засегнатата става, може да се улесни намаляването на симптомите на болка в коляното и стимулиране регенерацията на хрущяла.
- вътреставни кортикостероидни инжекции. Описани са за първи път от Hollander през 1950 г. със специален акцент върху облекчаване на болката, свързана с възпаление и установена контузия на хрущяла, но и с краткотраен ефект.
- Хиалуронова киселина за вътреставно приложение. Това са вискоеластични GAG, които присъстват нормално в ставния хрущял и синовиалната течност. Прието е, че

чрез увеличаване на концентрацията на НА към нормалните нива, вискозитетът се доближава до този на нормалната синовиалната течност. Клиничните проучвания показват положителен ефект при част от пациентите, с подобрение на симптомите от месеци до години. (Monovisc, Crespin Gel, Optivisc и др.)

Консервативното лечение в течение на 1-1,5 месеца се провежда в домашно-амбулаторни условия, или в амбулаторно-рехабилитационен център. При пълно отзвучаване на болката и възстановяване на функцията на колянната става след проведената терапия се спира наблюдението и пациентите се съветват да се върнат към обичайния си ритъм на живот, към работа, или към спортни занимания.

При значително намаляване на интензивността на болката, но усещане на дискомфорт в колянната става при натоварване, съветваме да се ограничи физическата активност и след 1-2 месеца да повторят курса на консервативното лечение.

Ако консервативната терапия не доведе до подобряване, или то е незначително, пациентите се хоспитализират за планово стационарно изследване и лечение.

## **5.2. Оперативно лечение**

В периода на предоперативното изследване и консултации, освен прецизното събиране на анамнестичните данни, на всички пациенти беше направено рентгеново и в 31% от случаите МРТ изследване. Преценяваха се размерите и локализацията на хрущялния дефект, а също така и стадия на заболяването (при което се обръщаше внимание на възможното наличие на свободни остеохондрални тела в колянната става). Изясняваше се наличието на съпътстваща патология при всеки конкретен пациент. Важно е да се изключат инфекциозни процеси, заболявания на съдовете на долните крайници: варикозна болест и тромбоза, във връзка с което на някои пациенти преди артроскопската интервенция беше направена УЗДГ (ултразвукова доплерография на съдовете на долните крайници), да се изключат и заболявания на сърдечносъдова система, несъвместими с оперативна интервенция. Всички консултации се регистрират в стандартен протокол. Освен това, абсолютно всички пациенти са преминали лабораторно и клинично изследване, консултация с анестезиолог и интернист. По време на консултациите в предоперативния период на изследване всички пациенти са запознати с обема на предстоящата оперативна интервенция, а също така и с възможни рискове на интраоперативни и следоперативни усложнения, свързани както с артроскопската манипулация, така и с използваната по време на операцията анестезия, след което беше получено документално съгласие на пациента. Всички данни от артроскопските интервенции се регистрираха в стандартен протокол.

### **5.2.1. Субхондрално тунелизиране / перфорации.**

Перфорациите са извършени по предложената от Pridie техника в 48 (32%) от случаите. Техниката се състои в перфориране на хрущялната и склеротичната субхондралната костна тъкан, до поява на кървене от спонгиозната кост. В резултат, на мястото на дефекта се образува фиброзен хрущял който възстановява ставната повърхност. Методите на мезенхимна стимулация на хондрогенезата са подходящи при откриване на малък по площ дефект на бедрената кост (до 1-2 кв.см. ) и 3та и 4та степен хондромалация, съпроводена с оголване на субхондралната кост.

Оперативната интервенция се извършва под спинална или обща анестезия с ларингеална маска, в положение на пациента по гръб със свободно висещ до плота на операционната маса крайник.

В изследваната група, при 20 пациента (41%) е установена придружаваща менискална увреда. В 13 случая (26 %) е установена лезия на медиален мениск и в 7 случая (14%) лезия

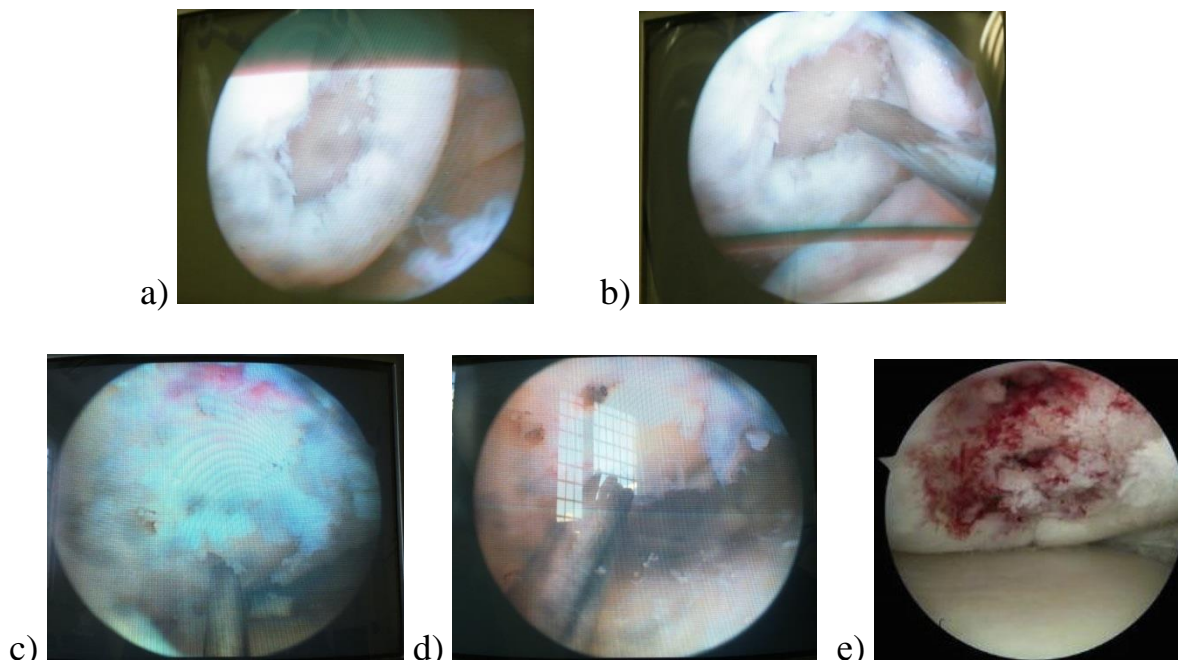
на латерален мениск. При всички пациенти е извършена парциална менисцектомия в хода на оперативната интервенция. В 3 от случаите е установена хипертрофия на синовията, при които се извърши парциална синовектомия и в 2 случая наличие на свободно-подвижни вътреставни тела, които съответно бяха отстранени. В 3 от случаите, с установена руптура на ПКВ извършихме пластика на връзката със свободен сухожилен присадък от м.грацилис и м.семитендинозус, по техниката RigidFix SoftTissue ACL System DePuy Mitek. При един пациент е извършен латерален релийз по повод луксация на пателата.

След идентифициране зоната на хрущялна увреда, се прави оценка на засегнатия хрущял, определя се размера на дефекта по Outerbridge.

През предно-медиален достъп се въвежда артроскопски шейвър и под артроскопски контрол се извършва дебридман на дефекта. Отстраняват се нестабилните хондрални фрагменти, които могат да предизвикат механични симптоми до оформяне на стабилни, вертикални стени към съседния интактен хрущял. Шейвърът се заменя с извита артроскопска кюрета, с цел отстраняване калцифицираната зона на хрущяла от субхондралната кост. С помощта на артроскопска сонда инспектираме целостта на околните тъкани и при необходимост правим допълнителни резекции. При откриване на свободни костно-хрущялни тела, те се отстраняват в началото на процедурата, преди перфорациите, поради риск от миграция което удължава оперативното време. По този начин се оформя дефекта в увредения участък.

Тунелизирането започваме от периферията на дефекта и напредваме към центъра, като важно условие е да се проникне в субхондралната костна пластина. Перфорацията на субхондралната кост извършваме с К-игла с диаметър 1,8 мм. Иглата поставяме в центъра на некротичното огнище перпендикулярно на ставната повърхност, като трябва да се избягва възможност за конвергенция. Затова при засягане централните зони на бедрените кондили е необходима възможност за флексия на коляното до над 90 гр. В повечето случаи за правилното насочване на К-иглата създаваме допълнителни перкутанни достъпи, които не усложняват процедурата и позволяват да избегнем нараняване на здрави участъци от ставния хрущял. Следва перфориране на костното легло с К-иглата и създаване на необходимия брой канали на разстояние 4-5 мм един от друг и на дълбочина 2-4 см в различни направления. В края на артроскопската процедура спираме подаването на разтвор и освобождаваме турникета. Показател за правилно проведената тунелизация е появата на кървене от получените отвори. Когато установим, че в някои от перфорациите липсва кървене, повтаряме процедурата с по-голяма дълбочина.

Необходими условия за постигане на добри резултати при тунелизацията са дълбочината на хондралните лезии да не превишават 5-7 мм /установено на магнитно-резонансното изследване/ и налично добро кръвоснабдяване на субхондралната кост. В първите 24 ч. след травмата, артроскопията може да бъде затруднена от значителен вътреставен излив, понякога комбинирани с хемартроза. При такава ситуация артроскопията се характеризира с някои технически особености: Пълноценният оглед на коляното става възможен само след обилна иригация с цел отстраняване на хемартрозата. При масивно промиване е възможно мигриране на свободните костно-хрущялни фрагменти в рецесусите. В близкия след травмата период синовиалната капсула е силно оточна, хиперемирана, лесно кърви. Всичко това значително затруднява пълноценната ревизия на ставата и увеличава продължителността на операцията. (Фиг. 22 а,в,с,d,e)



**Фиг.22 Клиничен пример1:** Пациент Р.Н.Г. 42г. с посттравматичен хондрален дефект IV ст. по Outerbridge, с оголване на субхондралната кост и руптура на латерален менискус. След парциална менисцектомия и щателен дебридман извършихме тунелизация на лезията с К - игла 1,8 мм. На последната снимка се вижда ефекта на „кървавата роса“ след тунелизация на субхондралната кост.

След техниката ПФ не препоръчваме имобилизация на ставата, ходенето с патерици без натоварване на оперирания крайник се разрешава от 2-ия ден, дозирано натоварване на крайника се разрешава след 5-6 седмици, пълно - след 6-7 седмици. Упражнения, лечебна физкултура, изометрични съкращения на мускулите, се препоръчва от втория следоперативен ден.

### 5.2.2. Микрофрактури

Микрофрактурите са извършени по предложената от Steadman оригинална техника в 54 (34%) от случаите. Оперативната интервенция се извършва под спинална или обща анестезия с ларингеална маска, в положение на пациента по гръб със свободно висещ до плота на операционната маса крайник.

Първият етап на операцията стандартно е диагностична артроскопия и оценка на вътреставните увреди. Оптиката въвеждаме през стандартен предно-латерален портал, артроскопската сонда въвеждаме през предно-медиален работен портал. При дефекти разположени централно на бедрените кондили стандартните артроскопски достъпи са подходящи за микрофрактури. Дефекти локализирани в задната трета на бедрените кондили, изискват артроскопските портали да бъдат създадени по-дистално, за да се улесни достъпът и визуализация на дефектите. Предпочитаме да извършим всички необходими вътреставни процедури преди микрофрактурите. В изследваната група, при 26 пациента (48%) е установена придружаваща менискална увреда. В 20 случая (36%) е установена лезия на медиален мениск, в 6 случая (12%) лезия на латерален мениск. При всички пациенти е извършена парциална менисцектомия в хода на оперативната интервенция. В 5 от случаите е установена хипертрофия на синовията, при които се извърши парциална синовектомия и в 5 случая наличие на свободно-подвижни вътреставни тела, които съответно бяха отстранени. При 4 от случаите се наложи

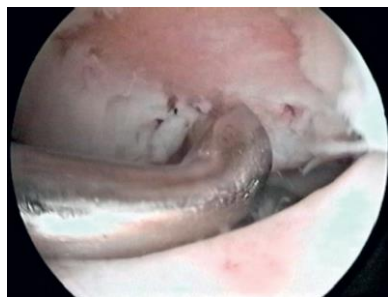
създаване на допълнителен проксимален супрапателарен артро- скопски достъп с цел улесняване екстирпацията на свободни фрагменти разположени в супрапателарния рецесус. В 4 от случаите, с установена руптура на ПКВ извършихме пластика на връзката със свободен сухожилен присадък от м.грацилис и м.семитендинозус, по техниката RigidFix Soft Tissue ACL System (DePuy Mitek). Предварително извършените перфорации освобождават мастни капки и предизвикват кървене, което затруднява допълнителните манипулации от една страна, от друга допълнителните интервенции създават риск за отделяне на кръвния съсирек от оформеното вече легло.

Размерът на хондралната лезия измерваме с калибрирана сонда. След визуалната оценка на хондралната лезия извършваме дебридмънт в зоната на увредата, което включва резекция на всички нестабилни и свободно-подвижни хондрални фрагменти и тези маргинално прикрепени към съседния интактен хрущял. За целта използваме артроскопски шейвър и извита кюрета(Фиг.23).



*Фиг.23 Дебридман на хондралния дефект с артроскопски шейвър.*

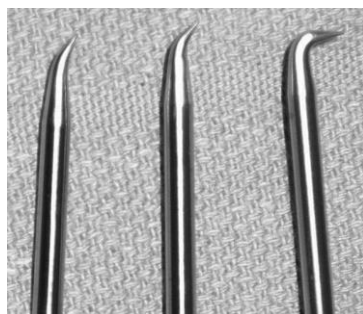
Ако след процедурата се установи, че хондралния дефект не е заобиколен от стабилен хрущял, МФ не са подходящ метод за лечение, т.к. задържането на съсирека е затруднено. В следващия етап, отстраняваме внимателно калцифицираната зона на хрущяла в основата на лезията(Фиг.24). Съгласни сме с твърдението на Mithoefer, че това е важен момент в етапите на оперативната интервенция и че по-удачен начин за премахване на калцираната зона е чрез кюрета, вместо с артроскопски борер. Необходимо е отделяне само на тази зона, без засягане на субхондралната костна пластина, като се разчита на тактилния усет и опита на хирурга. Запазването на костната пластина гарантира запазване на конгруитетата на ставната повърхност. Освен това екстензивното отстраняване на субхондрална кост, може в последствие да стимулира нейния свръхразтеж, което води до относително изтъняване и влошаване на биологичните и биомеханични качества на фибро-хрущялния регенерат. По този начин подготвяме дефекта със стабилни, перпендикулярни ръбове към околния непроменен хрущял, създавайки легло, което подпомага задържане на образуващия се обогатен мезенхимно-кръвен съсирек, или т.н. „супер съсирек“.



*Фиг.24 Отстраняване калцифицираната зона на хрущяла с кюрета.*

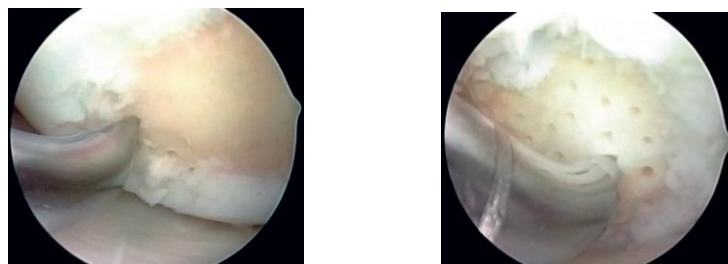
След оформяне на дефекта по начина описан по-горе, с помощта на артроскопски инструмент 45 гр.перфоратор, или шило на Steadman извършваме перфорация на субхондралната костна пластина (Фиг. 25). Използването на този инструмент не само

осигурява перпендикулярното пробиване, но и по-добър контрол на дълбочината на проникването в сравнение с перфорациите с К-игли.



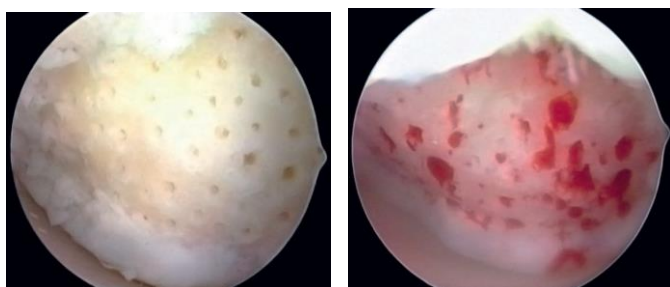
*Фиг. 25 Артроскопски перфоратор на Steadman 30 гр., 45 гр., 90 гр.*

Микрофрактурите извършваме, като напредваме от периферията на дефекта към центъра, спираловидно. Този системен подход осигурява равномерно разпределение на микрофрактурните отвори в целия хрущялен дефект и оптимизира задържането на мезенхимния съсирек в основата на дефекта. Важно условие е перпендикулярното проникване през субхондралната кост, на разстояние 3-4 мм между отделните отвори, така че в 1 кв.см. е възможно да се направят до 3-4 перфорации (Фиг. 26). Прекалено плътните микрофрактури създават възможност за образуване на пукнатини помежду им и увреждане на субхондралната костна плоча.



*Фиг.26 Микрофрактурите са разположени равномерно, на разстояние 3-4 мм и дълбочина около 4-5мм.*

Появата на мастни капки е показател , че необходимата дълбочина на перфорациите, която трябва да бъде около 4-5 мм е достигната. За да оценим ефективността от процедурата, след приключване на перфорациите, освобождаваме налягането в турникета и наблюдаваме появата на мастни капки и кръв директно с оптиката от всички направени отвори (Фиг.27). Следва евакуиране на разтвора от колянната става и кожни шевове на направените достъпи. Не препоръчваме използване на аспирационен дренаж, след интервенцията, с оглед задържане на костно-мозъчния съсирек в оформеното ложе.



*Фиг.27 Визуализацията на мастни капки и кръвене от отворите е показател за правилно проведена техника.*

В 19 от случаите с хронични, дегенеративни хондрални лезии (хондромалация 3 - 4 степен по Outerbridge) наблюдавахме склеротични изменения със задебеляване на субхондралната костна плоча. Това значително затруднява прецизното микрофрактуриране по стандартната техника. В тези случаи правим няколко микрофрактурни отвори за точна оценка на дебелината на субхондралната костна плоча. При значително задебеляване



първо извършваме абразия с артроскопски борер, с цел отстраняване на склеротичната зона и поява на дифузно кървене равномерно по повърхността на лезията. След появата на кървене провеждаме микрофрактуриране по описаната по-горе техника.

**Индикациите за провеждане на микрофрактури включват:** Симптоматични, изолирани, пълностепенни хондрални лезии в носещата зона на бедрените кондили, бедрената трохлеа и пателата при активни пациенти, както и случайно открити хрущялни лезии по време на артроскопия; размер на дефектите < 4 кв.см.; кратка предоперативна продължителност на симптомите (оптимално, по-малко от дванадесет месеца) ; интактна субхондрална кост. Оптимално възрастта на пациента трябва да бъде под 45 години.

**Абсолютни противопоказания:** • генерализирани дегенеративни ставни промени • Uncontained chondral лезии • аксиално отклонение > 5 ° при лезии на бедрените кондили (изискват хирургична корекция) • Patellar maltracking или нестабилност, при пателофеморалните лезии • Високостепенна лигаментарна нестабилност - изисква хирургично стабилизиране, за да се ограничат следоперативните режещи сили върху репаративната тъкан • тумори • инфекция • възпалителни ставни заболявания - артрит .

**Относителни противопоказания:** • Симптоми за повече от дванайсет месеца • индекс на телесната маса > 30 • менискусни увреди • умерена ставна дегенерация • размер на дефектите > 4 кв. см. • възраст на пациента повече от шестдесет години.

### Следоперативно лечение

- Непрекъснати пасивни движения от 0 до 60 гр.с нарастващ обхват 6-8 часа дневно, за 2-4 седмици. Непрекъснатото пасивно движение осигурява адекватно хранене на ставния хрущял и стимулира диференциацията на мезенхимните стволови клетки в съсирека.
- Ненатоварване на засегнатата става за 4-6 седмици.
- Обучаваща походка с ограничено натоварване и ползване на помощни средства за 4-6 седмици.
- Връщането към спорт не по-рано от 4-6 месеца след микрофрактурите.

### 5.2.3. Мозаична автоложна остеохондропластика (OAT, Mosaicplasty)

Процедурата включва добиване на малки цилиндрични, остеохондрални присадъци от сравнително ненатоварената периферия на патело-феморалната става, над сулкус терминалис и тяхното трансплантиране в зоната на увредения хрущял. Чрез използването на множество цилиндри, техниката позволява моделиране на контура на засегнатата хрущялна повърхност и възстановяване на цялостната ставна конгруентност. Прес-фит техниката, постига костно вграждане на присадъка в субхондралната кост на реципиента, като същевременно трансплантирания хрущял претърпява странична интеграция с околния, чрез фиброхрущял произлизащ от костната основа на дефекта. Автоложната остеохондрална трансплантация е едноетапна процедура, която може да се извърши открито, артроскопски, или комбинирана mini-open техника.

Индикациите за мозаична пластика които приемаме са огнищни едноплюсни хрущялни дефекти с размер 1-5 кв.см. Поражения по-малки от 1 кв.см са склонни да бъдат асимптоматични. При поражения, по-големи от 5 кв.см, автоложната остеохондрална пластика е ограничена поради ограничения размера на донорните зони. Jerosch et al.(2000) предложи проксималната тибеофибуларна става като алтернативна донорна зона, която

може да предостави допълнителна хрущялна повърхност. С тази процедура е възможна и реконструкция на хрущялни дефекти с костна загуба, включително и случаи с дисециращ остеохондрит с увреда *in situ* или такива с липсващ фрагмент. Въпреки това, техниката е показана при дълбочина на костните дефекти по-малка от 10 мм.

С техниката ОАТ в нашето проучване са оперирани 45 (30,41%) случая с огнищни остеохондрални дефекти в цяла дебелина, които са разпределени в I Група. При 38 (85%) пациента дефекта е локализиран в медиален кондил, при 7 (15%) е засегнат латерален кондил. Изследваната група е разделена условно на три подгрупи: артроскопски проведена ОАТ при 33%, открита ОАТ чрез артротомия в 29% и комбинирана техника - артроскопска ОАТ + mini-open при 38%. В 29 (65%) от оперираните колена дефекта е разположен централно на бедрения кондил, в 9 (20%) дорзално и в 7 (15%) от случаите антериорно. В изследваната група, при 17 пациента (37,7%) е установена придружаваща менискална увреда. При 13 случая (28,8%) е установена лезия на медиален мениск и в 4 случая (8,8%) лезия на латерален мениск. При всички пациенти е извършена парциална менисцектомия в хода на оперативната интервенция. В 1 от случаите се извърши резекция на хипертрофирала медиопателарна плика и в 2 случая наличие на свободно-подвижни вътреставни тела, които съответно бяха отстранени. В 7 (15,5%) от случаите, с установена руптура на ПКВ извършихме реконструкция на връзката със свободен сухожилен присадък от м.грацилис и м.семитендинозус, по техниката RigidFix Soft Tissue ACL System (DePuy Mitek).

### **Оперативен метод**

Пациента е в супинационна позиция на операционната маса със свободно спуснат крайник, в позиция позволяваща възможност за максимална флексия, която да подsigури перпендикулярен достъп при дорзално разположени хрущялни увреди. Към операционната маса е фиксиран допълнителен носач, който предотвратява страничното приплъзване на крайника по време на операцията и позволява свободно да се манипулира коляното. Оперативната интервенция се извършва под спинална или обща анестезия с ларингеална маска. При всички пациенти беше проведена профилактика на БТЕ с Fraxiparin 0.6, както и антибактериална профилактика с широкоспектърен венозен антибиотик поставен 1 час предоперативно, еднократно. След обработка на оперативното поле с антисептици по общоприетия метод и стерилно покритие на крайника, поставяме пневматичен турникет на нивото на средна трета на бедрото. При всеки пациент, независимо от групата в която е поставен, е извършена диагностична артроскопия на колянната става, последвана от терапевтична артроскопия или открита операция. Изключително важно е да се информират пациентите предоперативно за евентуалната необходимост от добиване на трансплантанти от контралатералното коляно, особено когато се третират по-големи дефекти. Пациентът също трябва да е запознат, че дори да е избрана артроскопската процедура, може да се наложи мини артротомия, за по-добър достъп до дефекта или донорно ложе. При локализация на остеохондралния дефект дорзално на бедрените кондили, или при невъзможност да се флектира коляното достатъчно, също се препоръчва открита процедура. Въпреки това, с приоритет трябва да бъде артроскопският подход.

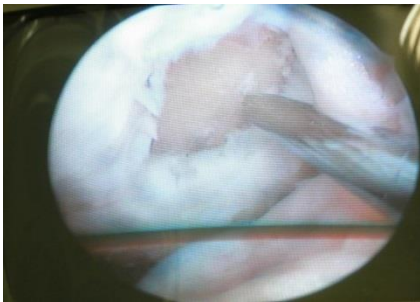
При открита костно-хрущялна пластика до дефекти на медиалния бедрен кондил е използван медиален парапателарен достъп, който подsigурява много добър оглед и възможност за реконструкция (Фиг. 28). Кожния разрез може да бъде също преднолатерален, сагитален или кос, като най-подходящият може да бъде избран след артроскопската диагностика. По-нататъшните стъпки и техника за имплантиране са идентични с артроскопската процедура.



*Фиг.28 Медиална парапателарна инцизия при случай на открита ОАТ*

### Избор на артроскопски портали

Правилното разположение на артроскопските портали е изключително важно и трябва да позволява перпендикулярни достъпи до донорното и реципиентно ложе. Използването на спинална игла, перкутанно до ставата, е полезно при избора на подходящи достъпи и за правилна ориентация на инструментите (Фиг.29). Предпочитани са вертикалните разрези, които улесняват процедурите за добиване на присадъците, позволявайки перпендикулярно разположение на цилиндричното длето върху ставната повърхност. Освен това, ако възникне необходимост за извършване на артротомия, порталите могат просто да бъдат удължени. Антеролатералния и антеромедиален портали се правят 1см латерално и медиално, от пателарното сухожилие. Тези портали улесняват достъпите до латералните и медиалните граници на интеркондиларния notch, при необходимост от допълнителни присадъци. Транслигаментарния достъп през пателарното сухожилие позволява перпендикулярен подход при дефекти локализирани по вътрешната повърхност на медиалния и латерален бедрен кондил. С тази техника могат да се добият приблизително 6 до 8 / 6 мм (9-12 / 4,5мм) присадъци от всяко коляно.



*Фиг. 29 Илюстрация и артроскопски образ, демонстриращи използването на спинална игла за определяне на перпендикулярен достъп до дефекта.*

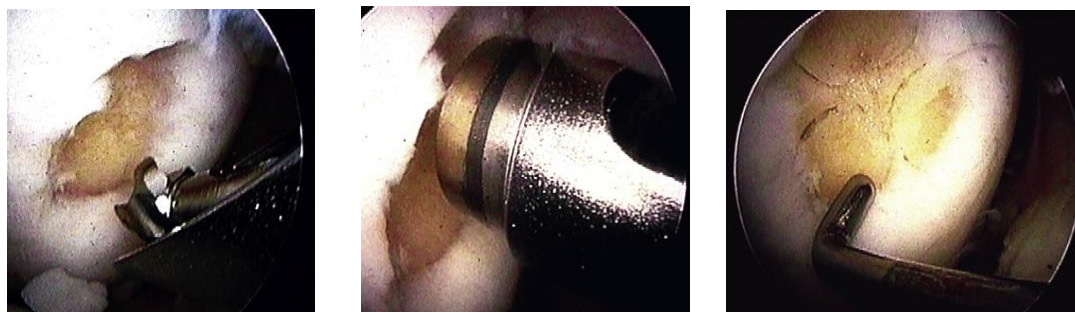
### Подготовка на дефекта

След проникване в ставата (артроскопски или открито) се прави оглед и задълбочена оценка на хондралната лезия. Дефектът се сондира, измерват се дълбочина, размер и стабилност (Фиг. 30) .



*Фиг.30 Определяне размера на дефекта.*

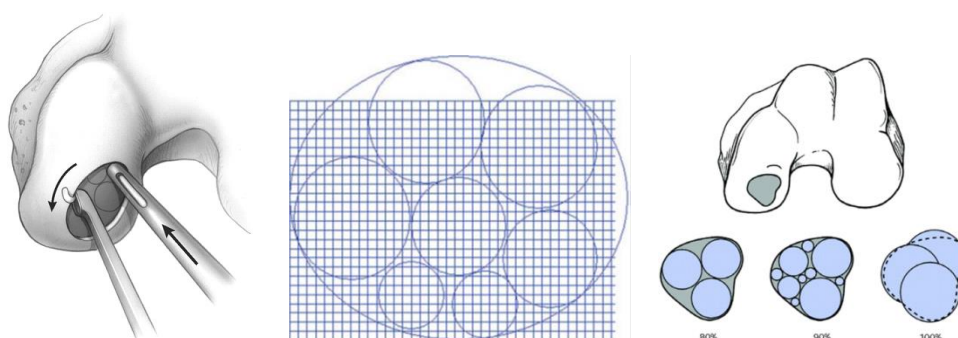
Прави се оценка на неговата достъпност. Извършва се щателен дебридман с отстраняване на всички свободни и нестабилни участъци на увредения хрущял до калцифицираната зона с помощта на шейвър и кюрета. Със скалпел, кюрета или шейвър границите на лезията се изрязват перпендикулярно спрямо повърхността на лезията, достигайки до здрав, стабилен хрущял. Дъното на дефекта се опреснява с борер до откриване на субхондралната кост (Abrader, Acromionizer).



Фиг.31 Абразиопластика и картографиране.

Следва определяне на необходимия брой и последващото ориентиране на костно-хрущялните цилиндри. За целта с циркулярна реципиентна фреза от набор за ОАТ – реконструкция /Arthrex, Inc/ с диаметър 4, 6 и 8 mm се маркира бъдещата карта на мозайката и се оформя реципиентното ложе (Фиг.31; Фиг.32).

Фиг.32



Най-често използваме цилиндри с диаметър 6-8 мм. Изследванията показват че малките цилиндри са твърде крехки и чупливи, докато по-големите цилиндри могат да инициират дегенеративни промени както на донорното ложе, така и на реципиентната хондралната повърхност.

### Избор на донорна зона и добиване на присадъците

При възстановяване на дефекти на бедрените кондили, рутинно добиваме трансплантантите от медиалната и латерална периферия на *facies patellaris femoris*. Важен факт, познат от изследванията на Ahmad (2005) (свързани с контактния натиск на ретропателарната повърхност) е, че средното контактно налягане в периферията на латералния кондил е значително по-високо от средното контактно налягане в медиалния кондил. Въз основа на това, ние предпочитаме периферията на медиалния бедрен кондил в областта на пателофеморалната става, като първа донорна зона. Повърхността на

латералния бедрен кондил в най-дисталната му част, над сулкус терминалис може да се ползва за допълнително донорно място и в изключителни случаи - интеркондиларния нощ. От друга страна медиалния кондил е с по-малка площ, което го прави подходящ за присадъци до 6 мм. По-големите присадъци добиваме от най-дисталната периферия на латералния кондил. Графтовете, добити от зоната на ноща са по-неблагоприятни, тъй като имат конкавни повърхности и по-малко еластична основна кост. Дистална анатомична граница на донорното ложе е *sulcus terminalis*. Донорните цилиндри се добиват на разстояние не по-малко от 2-3 мм един от друг. В противен случай, ако са разположени твърде близо един до друг може да се стигне до пресичане на костните тунели и дефицит на субхондрална кост на съответния цилиндър, или получаване на по-къс цилиндър от предварително зададения размер.

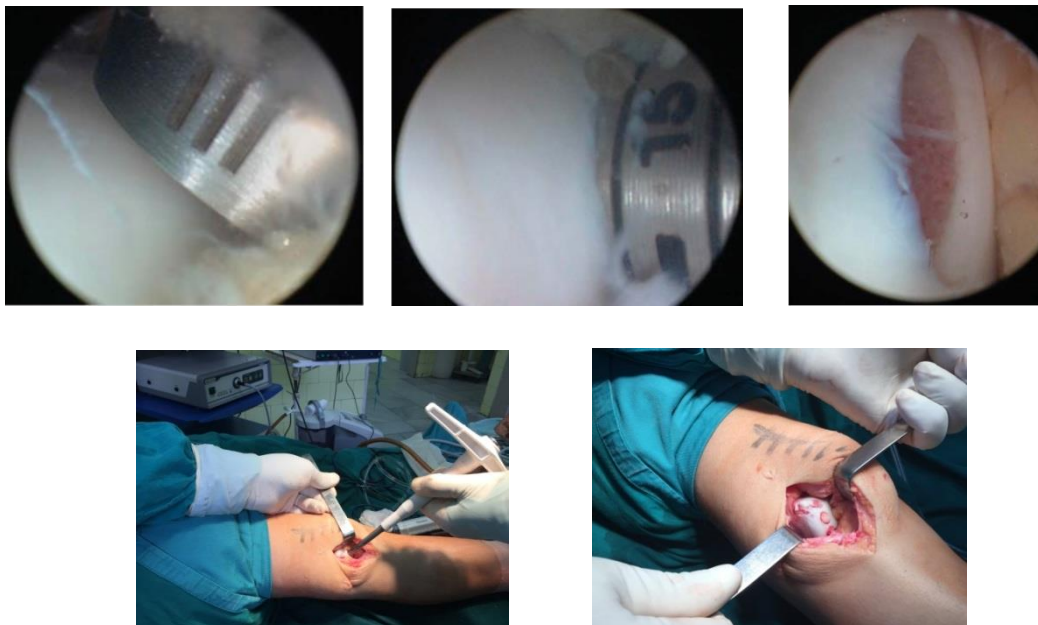


*Фиг.33 Миниартротомия проекционно на донорното ложе по време на артроскопска ОАТ*

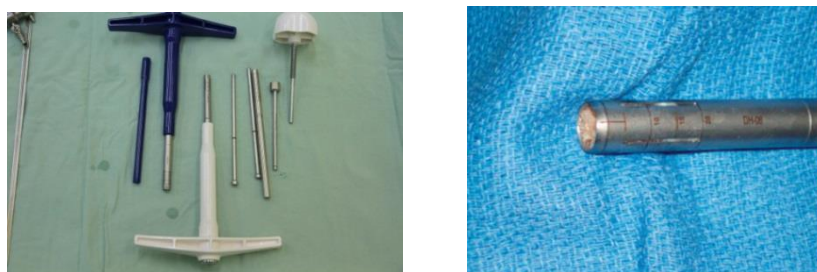
За да постигнем ъгъл на оптимална видимост към донорната зона въвеждаме оптиката през стандартният контралатерален портал. Екстензията на коляното и преместването на оптиката (при необходимост) в стандартния ипсилатерален портал позволяват да се провери дали достъпът е перпендикулярен на донорната зона. Използваме спинална игла или К-игла, въведена перкутанно и проекционно на пателофеморалната периферия, която се визуализира директно с оптиката и се насочва в правилна перпендикулярна позиция. Максималната екстензия осигурява перпендикулярен достъп до най-проксималната донорна зона. Постепенната флексия на коляното позволява получаване на допълнителни присадъци от по-дисталните райони на пателофеморалната периферия. Нивото на донорната зона не трябва да преминава проксималната част на интеркондиларния сулкус (сулкус терминалис).

По време на артроскопската техника, медиалната пателофеморална периферия е подостъпна от латералната, тъй-като ставната течност обикновено избутва латерално пателата и това прави по-лесно перпендикулярното позициониране на длетото в медиалния кондил.

След като местоположението на портала е определено, се въвежда правилния размер донорно туболарно длето, което трябва да съвпада с предварително определения размер, при маркирането на реципиентното ложе. (Фиг.34; Фиг.35)



Фиг.34 Артроскопска техника и открита техника за добиване на графтове.

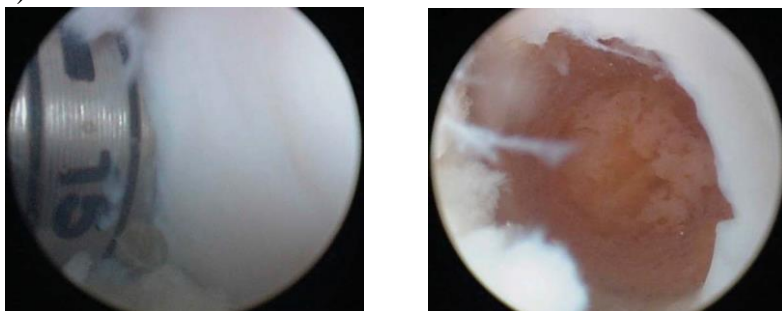


Фиг.35 Вземането и имплантирането на автотранспланти се прави със специален набор инструменти на фирмата Arithrex (OATS-osteochondral autograft transfer system)

Въвеждането на цилиндричната фреза заедно с буталото, елиминира възможността от мекотъканни и хрущялни наранявания, от острия и режещ ръб. Под контрола на артроскопа насочваме инструмента перпендикулярно на ставната повърхност. След това буталото се отстранява, а фрезата се задвижва чрез леки удари с чук, на съответната дълбочина (обикновено около 15-20 mm). По-дълги цилиндри се добиват при реконструкция на дефекти, с костна загуба по-голяма от 10 mm. За да се получи стабилно фиксиране на трансплантите, е необходимо най-малко 50% от дължината им да е погребана в субхондралната кост на реципиентното легло. Следващата стъпка е изваждане на инструмента, заедно с присадъка. Цилиндричната фреза се накланя в различни посоки, или се завърта по посока на часовниковата стрелка (в зависимост от вида на инструментариума) (Smith & Nephew; Arthrex), така че присадъка се прекъсва на върха на длетото. Присадъците се отделят от длетото чрез натиск на буталото, в съчетание на подходящ оразмерен предпазител от към режещия край, за да не се увреди хрущялната шапка. Присадъка се съхранява върху овлажнена марля със солеви разтвор. Донорните тунели се запълват в следствие с костни цилиндри, получени от реципиентната зона. Достъпа до донорната зона може да се осъществи и чрез миниартротомия (15-20 mm); определянето на мястото на разреза става с помощта на спинална игла, под артроскопски контрол.

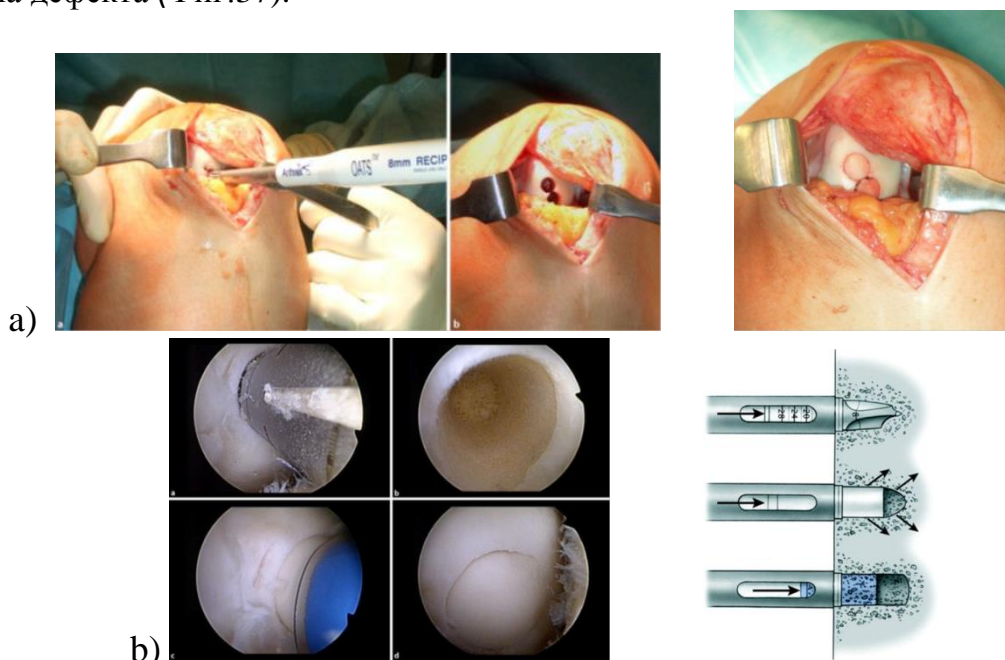
## Подготовка и имплантиране на присадъците в реципиентната зона.

Подготвянето на реципиентните легла и имплантиране на графтовете изисква няколко стъпки. След като определим позицията на първото реципиентно легло, с помощта на спинална игла избираме подходящия ъгъл за достъп и портал, позволяващ перпендикулярно вмъкване и инсерцията на трансплантанта. Тази стъпка е от решаващо значение и гарантира, че остеохондралния цилиндър ще бъде поставен в правилна позиция. Подходящият размер реципиентна фреза се въвежда под артроскопски контрол през създадения достъп перпендикулярно на ставната повърхност. Режещият и край се поставя до субхондралната кост, след което се задвижва чрез леки удари с чук до зададената дълбочина. След като се убедим визуално че е достигната съответната лазерна маркировка, реципиентната фреза се ротира в две противоположни посоки и се отстранява, аналогично на донорната, като през цялото време се поддържа чрез съответния тубуларен водач. Стремим се реципиентния тунел да е с еднаква дълбочина, или с 1-2 милиметра по-дълбок от дължината на присадъка, за да се сведе до минимум риска от повишаване на налягането в момента на имплантиране и да се избегне проминираното позициониране (Фиг.36).



Фиг.36 Артроскопска визуализация на етапа създаване на реципиентен тунел

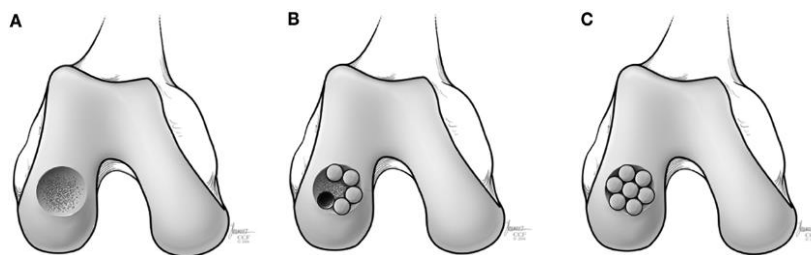
Следващата стъпка е **дилатация** на тунела и инсериране на присадъка. Донорната фреза се позиционира перпендикулярно на входа на тунела и чрез регулируемо бутало присадъка се инсерира до степен 1- мм над ставната повърхност. Точното изравняване с околния хрущял се постига чрез внимателен натиск с дилататора. Процедурата продължава step-by-step до запълване на дефекта (Фиг.37).



Фиг.37 Инсериране на присадъците в реципиентните легла - а) - открито, б) - артроскопски

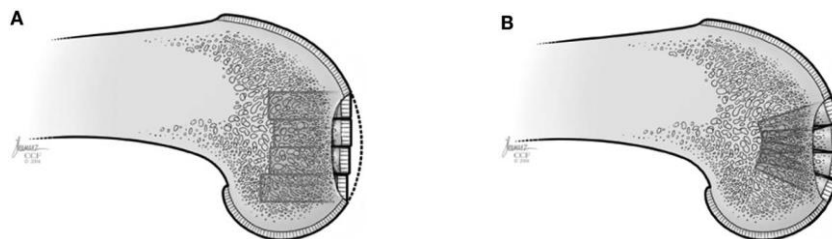
Не се препоръчва използването на чук, при инсериране на присадъка поради опасност от увреждане на хондроцитите. Разликата в диаметъра на донорния трансплантат и реципиентното легло е 0.1 mm за постигане на press-fit фиксация.

За да се възстанови точната форма и конвекситет на бедрения кондил, трансплантацията напредва от периферията към центъра на дефекта (Фиг.38; Фиг.39).



*Фиг.38 Илюстрация , показваща подреждането първо на периферните присадъци. Централния се поставя последен.*

Подреждането на присадъците в една равнина, води до формиране на плоска повърхност на кондила и предизвиква развитието на фиброхрущялен свръхрастеж с последващо увреждане на хиалинния хрущял върху трансплантираните блокчета.

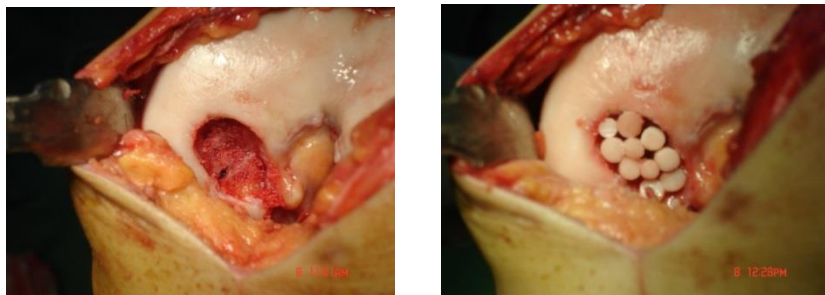


*Фиг:39 (А)При пласиране първо на централните присадъци, съществува риск от поставянето им в по-ниска позиция, създавайки по този начин плосък контур на кондила.(В) Правилно поставяне на присадъците.*

В случаите при които са необходими няколко присадъка с различни диаметри, всеки трансфер трябва бъде завършен преди създаването на следващото реципиентно ложе. Това предотвратява потенциална фрактура на стената на тунелите и позволява на следващите графтове да се поставят директно, в непосредствена близост до вече инсерираните присадъци (Фиг.40 а,b). Изравняване нивото на хрущялната шапка с това на реципиентната хрущялна повърхност е ключов момент от реконструкцията. Повърхността на присадъка не бива да изпъква в никакъв случай над нивото на хрущяла около реципиентния участък. Проминирането на присадъка с 2 mm над околната ставна повърхност ще причини във всички случаи увреждане на хондроцитите (Huang FS et al., 2004).



a)



b)

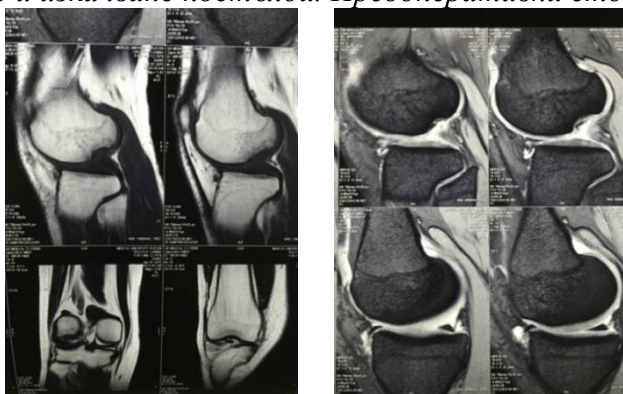
Фиг.40 Инсерирание на графтовете - а)артроскопски, б) открито.

След като всички присадъци се пласират, коляното се раздвижва , за да се направи оценка на тяхната стабилност, прави се варус-валгус стрес за по-добра прес-фит фиксация. Оперативните рани се затварят по стандартния начин, поставяме аспирационен редон дренаж за 24 часа и компресивна превръзка.

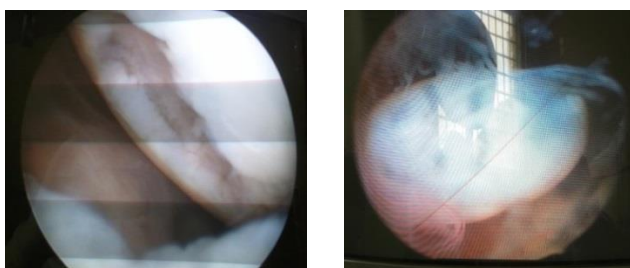
### Рехабилитация

Следоперативно крайника на пациентите се поставя в шарнирна колянна ортеза, позволяваща движения 0-90 °. На следващия ден се започва рехабилитация, със зададен диапазон на движение и изометрични упражнения на четириглавия мускул. Акцентът е поставен върху възстановяване диапазона на движение и намаляване на следоперативния излив. Програмата от упражнения напредва, с подобряване състоянието на пациента. Не се разрешава натоварване през първите 6 седмици. Пациентите могат да се върнат към спорта, при минимален излив в коляното, почти пълен диапазон на движение и при възстановена сила на четириглавия мускул до 80%, обикновено 5-6 месеца постоперативно.

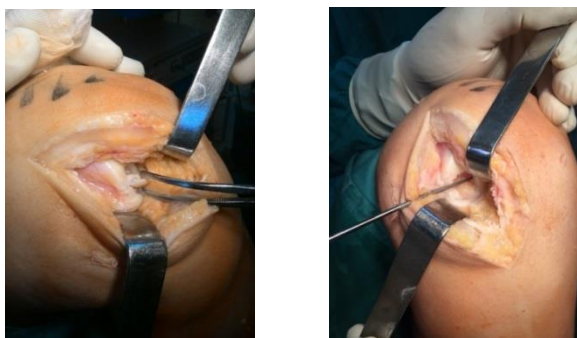
**Клиничен пример2:** Пациентка Я.С. 36 г. Оплакванията са с давност от 8 месеца. Пациентката съобщава за болка в колянната става след кратки преходи, периодични отоци и блокиране на коляното, нестабилност при ежедневно натоварване, затруднено клякане и изкачване постълби. Предоперативни стойности на KOS 41.5, Lysholm 46 точки.



Данни от МРТ за остеохондрален дефект в областта на латерален кондил около 3 кв.см и свободно тяло в ставата с р-ри 15/6 мм. Заключение от изследването е дисециращ остеохондрит IV степен.



Артроскопски се потвърди дефекта на латералния кондил. Свободния фрагмент се екстирпирва в хода на диагностиката.



Открита ОАТ чрез медиална пара пателарна инцизия, точно измерване и дебридман на реципиентното ложе до стабилен, интактен хрущял.



Добиване на остеохондралните присадъци от периферията на латералния кондил .



Подготовка и имплантиране на присадъците в реципиентните тунели.

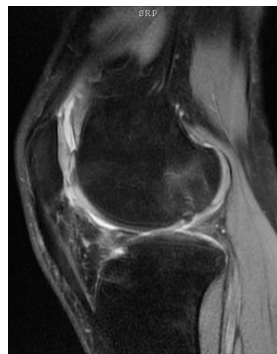
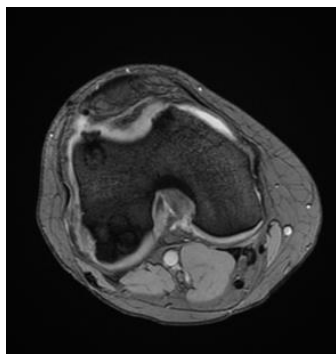
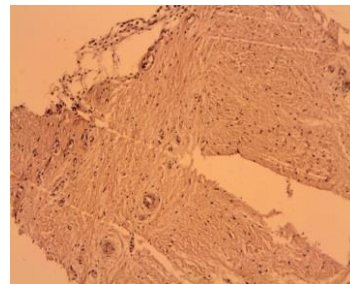
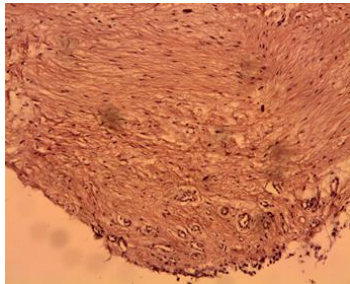


*Реконструкция на дефекта и контура на кондила чрез 4 бр / 8 мм графта.  
На втората фигура донорните легла са запълнени със спонгиозни цилиндри взети от реципиентното ложе.*



*3 месеца посоперативно пациентката е с пълна функция на коляното, липсва болков симптом и блокиране. KOS 89,7; Lysholm 94 точки, резултата попада в графата добри и отлични ( $p > 0,005$ ).*

*6 месеца пост. оперативно при повторната артоскопия се установи интегриране на приса- дъците. Биопсията показва наличие на витален хиалинен хрущял в графтовете.*

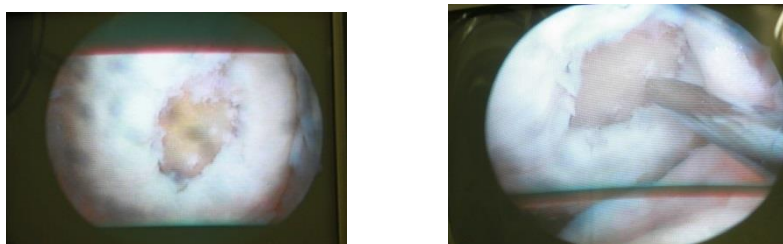


*MPT данни за реставрирана и възстановена ставна повърхност.*

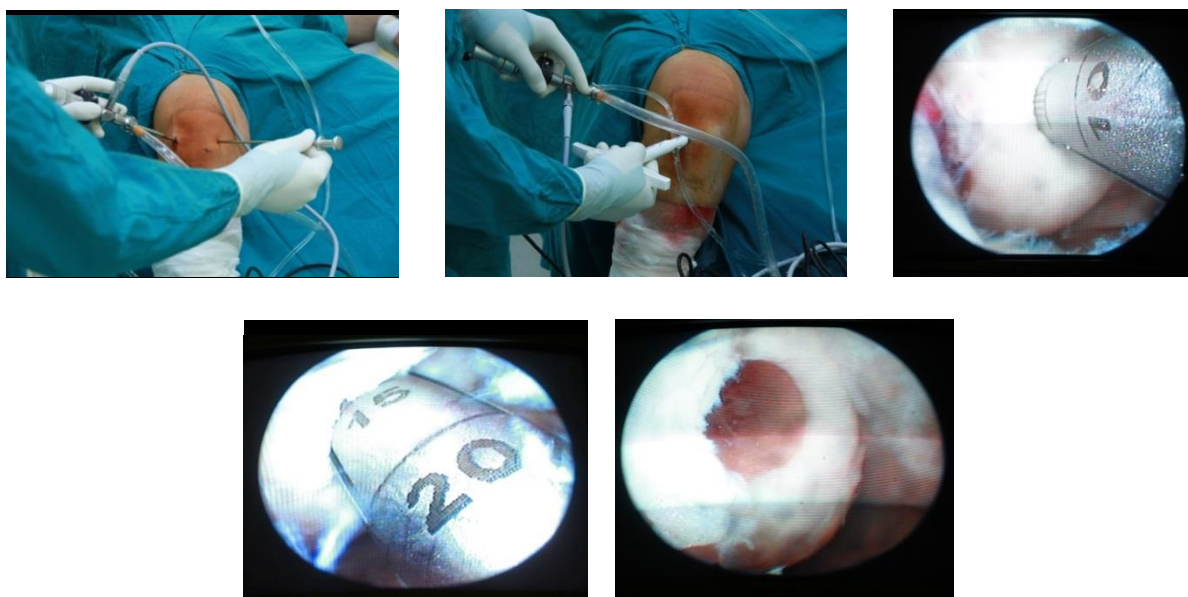
**Клиничен пример3:** П.Б 23 г. от 6 месеца е с оплаквания от болки и подуване на коляното, нестабилност и крепитации след травма.



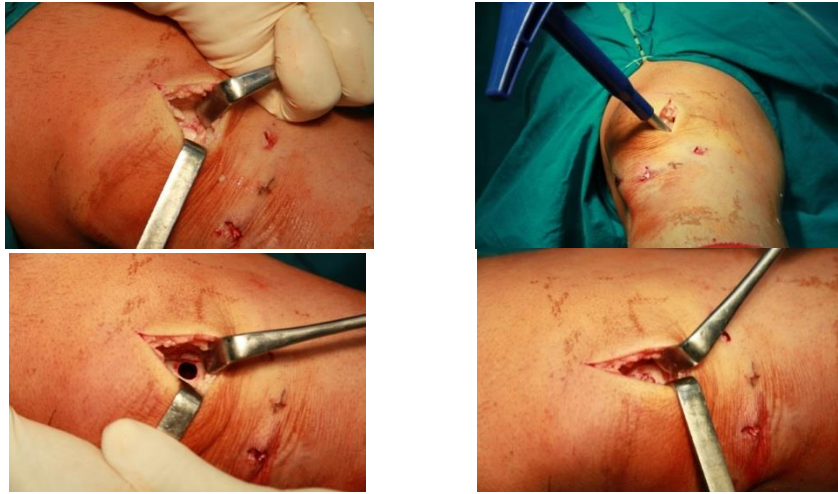
*МРТ предоперативно корелира с клиничната диагноза - хондрална лезия на медиалния бедрен кондил и лезия на заден рог на медиален мениск.*



*Артроскопски дебридмънт, менисектомия и избор на подходящ перпендикулярен портал към дефекта с помощта на спинална игла.*



*Реципентното длето е поставено перпендикулярно на реципентното ложе за създаване на първия тунел.*

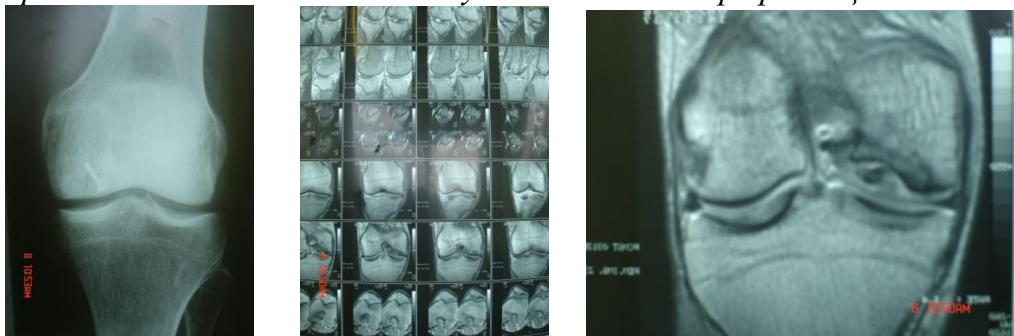


*В случая сме избрали като донорна зона периферията на медиалния кондил. Използваме мини-артротомия за максимално точна ориентация на фрезата. На последната фигура - донорния тунел е запълнен с автоспонгиоза.*



*Инсериране на присадъците под артроскопски контрол в реципиентното ложе.*

**Клиничен пример 4:** *И.Ж.30 г. с клинична диагноза дисециращ остеохондрит на медиалния бедрен кондил. Постъпва след неуспешен опит за рефиксация на дисеката.*



*Нативната графия демонстрира фиксацията на фрагмента. 3 месеца по-късно винта е екстрахиран. 8 месеца след екстракцията МРТ показваща некроза и оформен остеохондрален дефект 4 кв.см.*

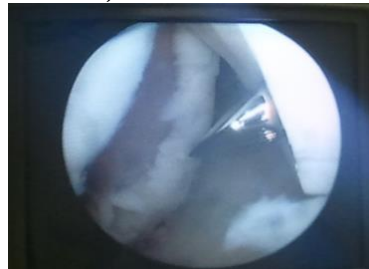


*Дебридман на дефекта и открита ОАТ с 10 остеохондрални присадъка 4 и 6 мм.*



*Шест месеца постоперативно пациента е с пълна функция на коляното и данни от контролната артроскопия за интегриране на присадъиите.*

**Клиничен пример 5:** С.Х. 25г., постъпва след остра травма на коляното по време на футболен мач.с оплаквания от значителен оток, нестабилност на коляното и невъзможно натоварване. При клиничният преглед е установено „предно чекмедже“/+++/, симптом на Wilson/ +/-. Проведохме диагностична артроскопия при която се установи остеохондрален дефект 1,5 кв.см. и пълна руптура на ПКВ. Артроскопска АОТ и в същия етап пластика на ПКВ RigidFix - ST.



#### 5.2.4. Артроскопска хондропластика чрез Chondrofiller Liquid

ChondroFiller Liquid е иновативен продукт и представлява авторегенеративен колаген под формата на течен имплант, предназначен за лечение на травматични или дегенеративни хондрални дефекти. Течната консистенция и краткият период за трансформация на продукта в пространствено стабилна, гелоподобна матрица, позволява артроскопско приложение и при дефекти в трудно достъпни зони на колянната става. Двуконпонентния контейнер съдържа неутрален разтвор и чист, естествен колаген тип I - 8 мг / мл.

##### **Индикации** за прилагане на Chondrofiller Liquid :

- размер на дефектите < 5 cm<sup>2</sup>
- Outerbridge тип III и IV
- Пациенти на възраст > 18 години
- Стабилна и подвижна колянна става
- Менисектомия до 1/3 от общия размер
- Интактен хрущял в съседство на дефекта

##### **Противопоказания :**

- Свръхчувствителност и / или алергия към колаген

- Генерализирана артроза
- Злокачествени заболявания
- Инфекциозни заболявания , метаболитни заболявания

Първия етап на метода е диагностична артроскопия, проведена по стандартна техника. Всички допълнителни вътреставни увреди се третират в този етап, преди хондропластиката. След идентифициране на хондралния дефект се извършва дебридман, до получаване на стабилни ръбове и стени на околния хрущял като се внимава за запазване на интактна субхондрална костна пластина. Позицията на пациента на операционната маса трябва да позволява възможност за флексия в колянната и ТБС. Преди аплициране на хидрогела е необходимо правилно позициониране на коляното, за да се избегне възможността от изтичане на импланта в първите 5-10 минути.

Втория важен етап е подсигуряване на суха среда в зоната на дефекта. За целта инфузията на Sorbitol се преустановява, вътреставната течност се аспирира с помощта на канюла.

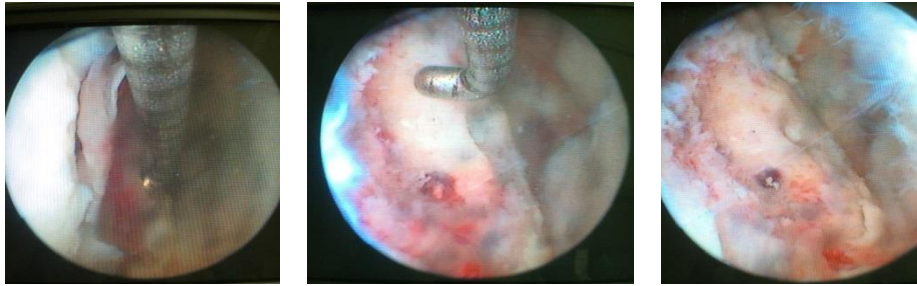
За подготовката на импланта са необходими около 45 минути, така че тя стартира с началото на артроскопията. Размразяването отнема около 30 минути. Непосредствено преди употреба контейнера се затопля в специална за целта камера до 33 градуса. Затоплянето над тази температура може да наруши качествата на продукта. След достигане на зададените градуси разполагаме с 15 минути за аплициране в дефекта. Първите няколко микролитра от течната матрица трябва да се капнат извън ставата, за активиране и контрол на трансформацията.

Следва инжектиране и запълване на дефекта под артроскопски контрол. Аплицирането се извършва без прекъсване, за около 10 сек., което създава оптимални условия за стабилизиране на матрицата. Запълва се цялото реципиентно ложе до 1-2 мм над нивото на околния хрущял. При оптимална температура матрицата се втвърдява и стабилизира за около 2-3 мин. През този период трябва да се осигури пълен покой на крайника. Не се препоръчва промиване и аспирация на ставата след инжектирането на Chondrofiller Liquid поради риск от миграция на импланта. След оперативната интервенция крайника се поставя в ортеза във функционално положение за 48 ч. Пациента се придвижва с две помощни средства, без натоварване за 4 седмици, след което 2 седмици частично натоварване. Преминане към нормално натоварване се разрешава след 6 седмици, връщане към спорт след 6 месеца.

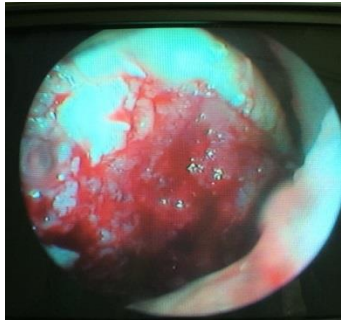
**Клиничен примерб:** Пациент Р.Г. 42 г.с поставена диагноза на остеохондрален дефект на латерален бедрен кондил - проведено предишно лечение с артроскопия и перфорации. Шест месеца след интервенцията оплакванията на пациента персистират и на МРТ липсват данни за запълване на дефекта. На втори етап проведохме артроскопска хондропластика с ChondroFiller Liquid .



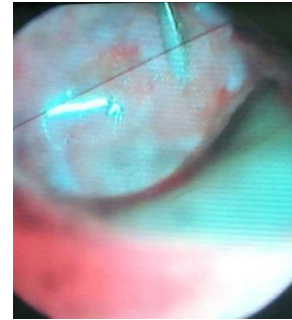
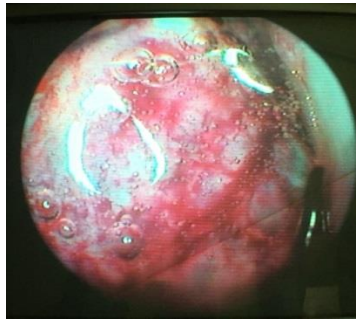
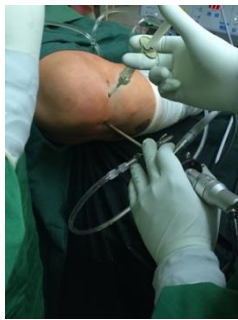
*Позиция на пациента на операционната маса и предно-латерален достъп до колянната става.*



*Идентифициране на дефекта на бедрения кондил и дебридман.*



*Подсушаване на дефекта и температуриране на импланта.*



*Първа и втора фигури - непосредствено след инжектирането - течно състояние на импланта. На третата и четвърта фигура 5 минути по-късно - стабилизиране и трансформация в гел.*

## 6. Статистически методи

Статистическата обработка на данните от изследването е извършена с компютърна програма SPSS (SPSS Inc.) и EXCEL (MS Office 2010). Резултатите са описани чрез таблици, графики и числови величини – относителен дял, средно квадратично отклонение, средно-аритметична стойност, ексцес, асиметрия, максимална и минимална стойност, размах, значимост, коефициент на вариация и коефициент на корелация.

Приложен е алтернативен и вариационен анализ за оценка на резултатите по Lysholm и KOS, обем на движение в колянната става преди и след операцията, както и спрямо следните показатели: възраст, пол, доминантен крайник, спортна активност, интраоперативна патологична находка, видове оперативни процедури, размер на остеохондралния дефект, болка в донорната зона, продължителност на рехабилитация.

Изводите и заключенията са направени въз основа на следните статистически тестове:

А. Параметрични тестове, изискващи нормално или близко до нормалното разпределение на случаите.



- t – тест на Стюдент

- F – тест на Фишер

Б. Непараметрични тестове, прилагачи се при всички видове разпределение на случаите.

-  $\chi^2$  - тест на Пиърсон

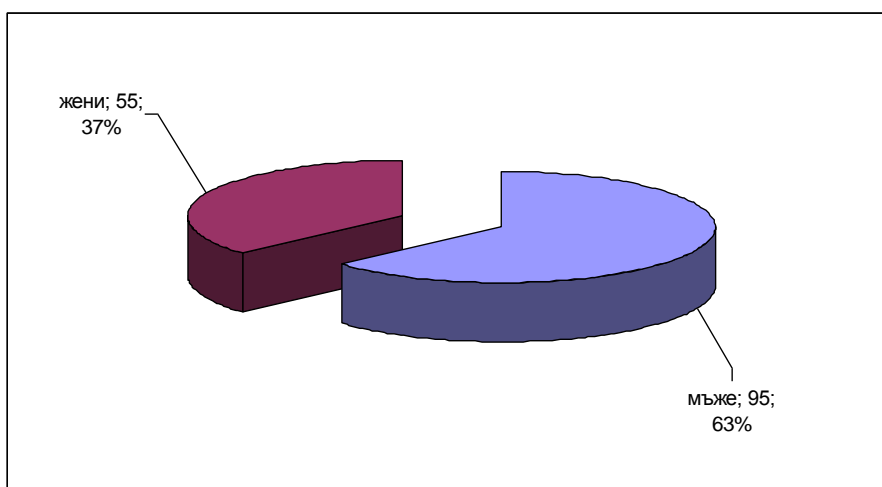
- тест на Курскъл - Уолис

Значимостта на резултатите е отчитана при  $p < 0.05$ .

## II. Резултати от проучването.

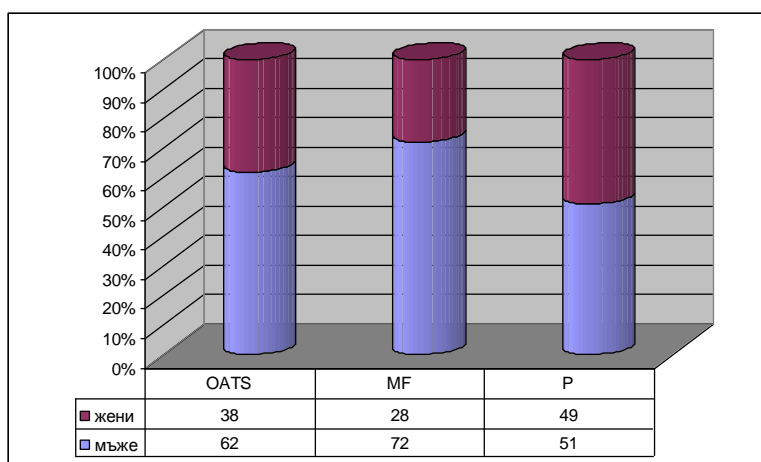
### 1. Демографски данни.

Според резултатите от проучването 95 (63%) от пациентите са мъже и 55 (37%) жени. Разпределението на изследваните пациенти по пол е представено на Фиг. 41



Фиг 41. Разпределение на наблюдаваните пациенти по пол.

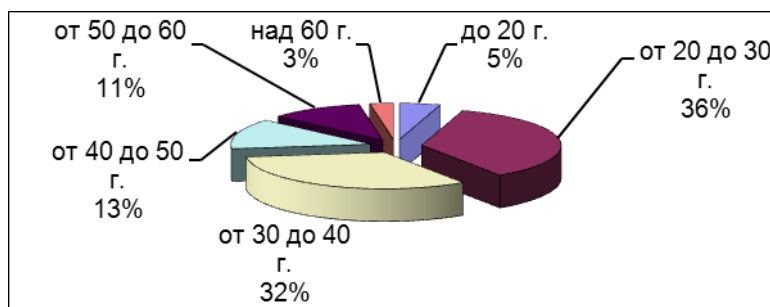
Разпределението на изследваните пациенти по пол, представено на Фиг.42 показва, че няма статистически значима разлика между отделните групи ( $p > 0,05$ ).



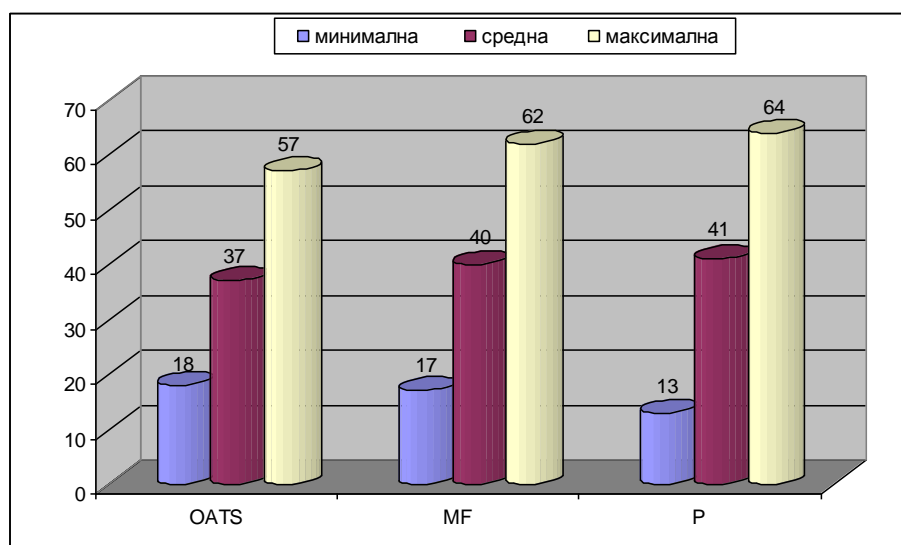
Фиг.42 Разпределение на наблюдаваните пациенти по пол в изследваните групи.

Средната възраст на включените пациенти е  $38,5 \pm 12,04$  години в диапазона от 13 до 64 години. От Фиг. 82 се вижда, че: с най-голям относителен дял са пациентите от възрастова

група 20-30 години – 53 (36%) следвани от 30-40 години с 32%; най-малко са пациентите до 20 години – 5% и над 60 – 3%. Възрастовото разпределение по групи е представено на Фиг.43

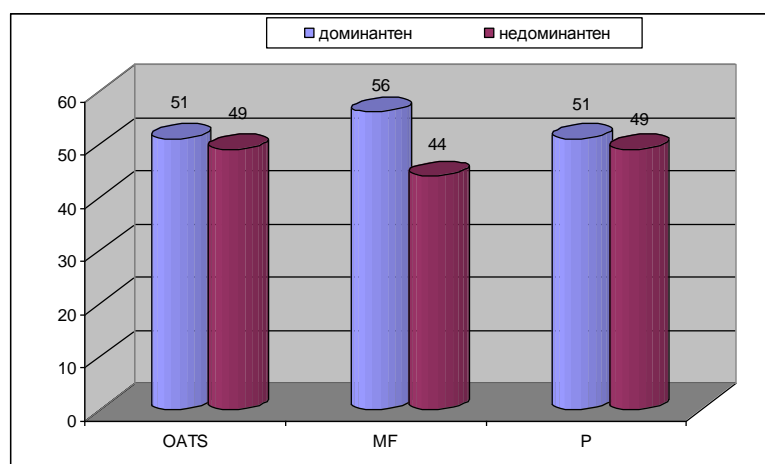


Фиг.43 Разпределение на наблюдаваните пациенти по възраст.



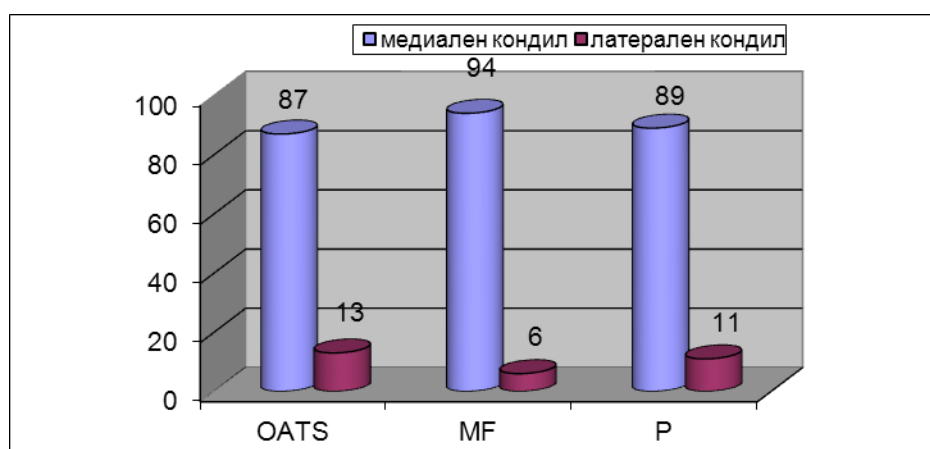
Фиг.44. Разпределение на наблюдаваните пациенти по възраст в изследваните групи.

Разпределението на пациентите по възраст и пол (Фиг.42 и Фиг.44) показва че най-голям е относителния дял на пациентите от мъжки пол, във възрастов диапазон от 20 до 40 години. Резултатите от проучването показват, че дясното коляно е било ангажирано при 82 пациенти (53,9%), лявото при 70 (46,1%), а доминантната крайник е засегнат при 52,6% от случаите. Ангажирането на доминантния крайник по групи е представено на Фиг.45



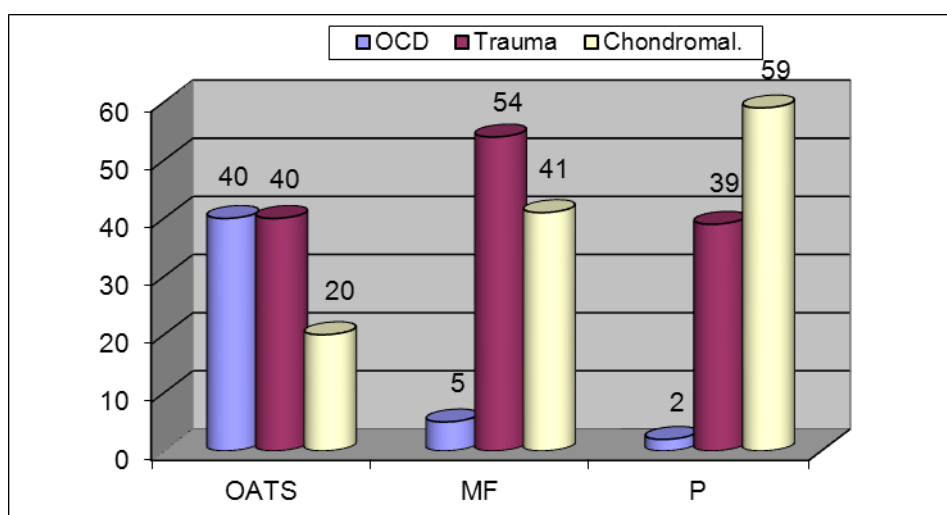
Фиг.45 Разпределение на проучените пациенти според ангажиран доминантен крайник в групите

Според резултатите от проучването в над 80% от оперираните пациенти е ангажиран медиалния бедрен кондил, останалите са с ангажиране на латералния ( $p < 0,01$ ). Разпределението на пациентите според локализация на увредата по групи е представено на Фиг.46



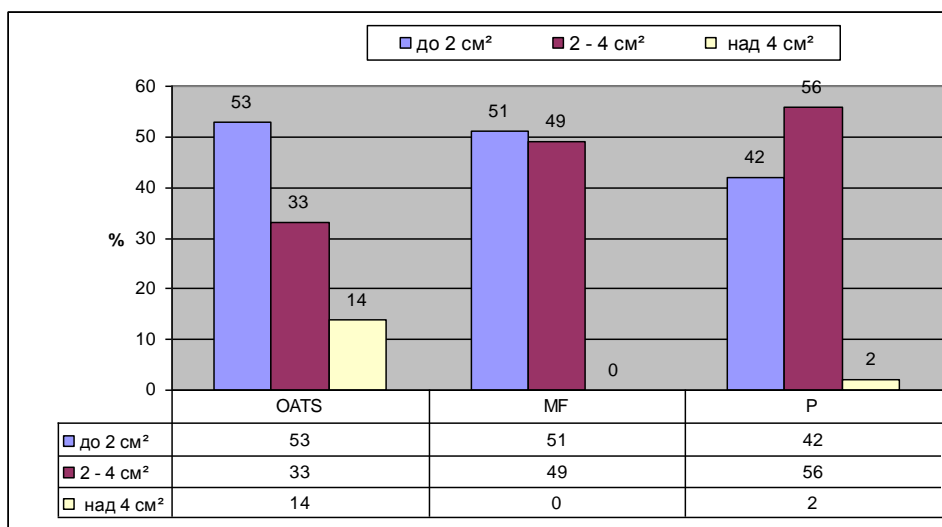
Фиг. 46 Разпределение на проучените пациенти според локализацията на дефекта в групите

Според резултатите от клинично-рентгенологичното изследване и диагностичната артроскопия при всички 152 пациенти, включени в това проучване, е установена окончателна диагноза на заболяването: при 60 (40,54%) случая хондромалация 3-4 степен, в 66 (44,59%) травматични остеохондрални и хондрални увреди, 22 (14,86%) – дисециращ остеохондрит 3-4 стадий ( $p = 0,0001$ ;  $r = 0,44$ ). Разпределението на проучените пациенти според диагнозата в изследваните групи е представено на Фиг.47



Фиг. 47 Разпределение на проучените пациенти според диагнозата в изследваните групи

Разпределението на проучените пациенти според размера на дефекта в изследваните групи е представено на Фиг. 48



Фиг. 48 Разпределение на проучените пациенти според размера на дефекта в изследваните групи

Средният размер на дефекта е 2,53 кв.см.(1 - 6) в групата на ОАТ; 2.27кв.см.(1-3,5) в групата на МФ и 2,42 кв.см. (1,4-4) в групата на перфорациите, което показва, че липсва статически значима разлика между размера на остеохондралния дефект в трите групи ( $p = 0,009$ ).

Разпределението на пациентите в зависимост от диагнозата, размера на дефекта и метода на хирургична интервенция са представени в Таблица 3.

Таблица 3.

Операт. Интервен.	Диагноза									Общо пациенти
	Дисециращ остеохондрит 3-4 ст.			Травматични увреди			Хондромалация 3-4 ст.			
	0-2 кв.см.	2-4 кв.см	>4 кв.см	0-2 кв.см	2-4 кв.см	>4 кв.см	0-2 кв.см	2-4 кв.см	>4 кв.см	
ОАТ	6	10	2	6	11	1	1	3	5	45
МФ	2	8	-	7	19	-	3	15	-	54
Р	1	-	-	3	14	1	3	26	-	48
Общо	9	18	2	16	44	2	7	44	5	

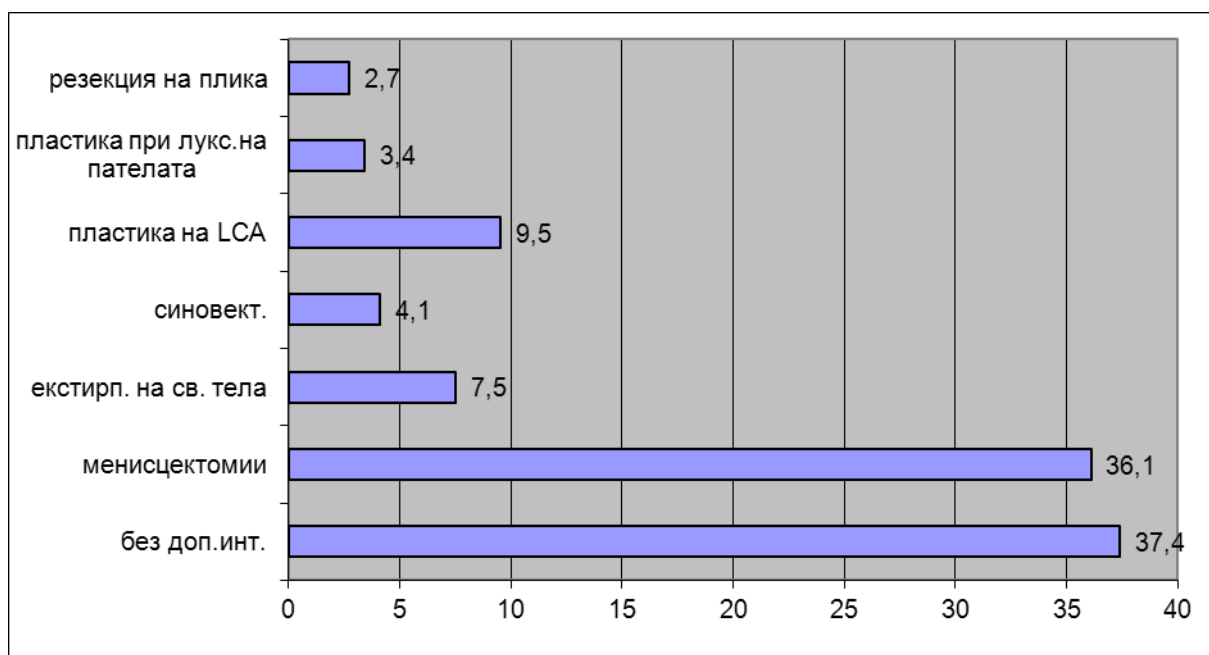
Разпределение на пациентите в зависимост от диагнозата, размера на дефекта и метода на оперативната интервенция.

Според резултатите от предоперативно направените рентгенографии и МРТ повечето увреди на ставния хрущял са разположени централно на бедрения кондил. Неоперативното лечение е със средна продължителност 4,2 месеца (от 2 до 8м.)

Средният интервал от поява на първите симптоми до хирургично лечение е 5,4 месеца , което е сходно в трите групи (p= 0,007). Предварителните резултати Lischoltm score и нива на активност на пациентите са били сравними между групите (p=0,008) . Индексът на телесната маса (BMI<30) е нормален и в трите групи и не е имало статистически различия (p=0,0001).

Средното хирургично време беше 60 мин. (от 36 до 90 мин.) в групата на ОАТ; 36 мин. (от 28 до 45 мин.) в групата МФ и 34 мин (от 24 до 40 мин.) при групата на Р (p<0,07).

В 62,6% от случаите са установени придружаващи вътреставни увреди на колянната става, изискващи допълнителни хирургични манипулации по време на хондропластиката. С най-голям относителен дял са пациентите с парциалната менисцектомия (36,1%), следвани от тези с пластика на ПКВ (9,5%) и екстирпация на свободни вътреставни фрагменти (7,5%). Разпределението на пациентите според извършените допълнителни хирургични интервенции е показано на Фиг.49



Фиг.49 Разпределение на проучените пациенти според извършените допълнителни оперативни процедури

Таблица 4.

	ОАТ	МФ	Р	общо
Без допъл. интерв.	16	18	21	55 (37,4%)
Парц.менисцектомия	17	19	17	53 (36,1%)
Пластика на ПКВ	7	4	3	14 (9,5%)
Латерал релииз	3	-	2	5 (3,4%)
Парц.синовектомия	-	3	3	6 (4,1%)
Екстирп.фрагменти	2	7	2	11 (7,5%)
Резекц.плика	1	-	3	4 (2,7%)

Разпределение на извършените допълнителни интервенции по групи.

Процентите в Таблица 4 са над 100, т.к. 11 пациента имат по 2 допълнителни интервенции, а един - 3.

## 2. Резултати от предоперативните диагностични процедури

### 2.1 Резултати от клиничното изследване

Болка при натоварване на коляното е установена при всички пациенти, а средните стойности на VAS са 7.3 (от 5 до 8) за I-ва, 7.6 (от 5 до 9) за II-ра група и 7,2 (от 5 до 8) за III-та група ( $p > 0,05$ ). Крепитации и скованост е установена при 46 % от I-ва, 38% от II-ра и 16% от III-та група. Пациентите са съобшили за периодични отоци в 67% от случаите. Директният натиск върху медиалния кондил на бедрената кост при едновременното разгъване и вътрешна ротация на подколеницата от положение на  $90^\circ$  (тест на Wilson) провокира болка при 74% (50.7%) от пациентите от група I, при 68% от група II и при 75% от III-та група. Симптома на Bohler е позитивен в 48,7% от случаите, симптома на McMurray 34%, теста на Lachman е положителен при 6,4%. При 73 (47,4%) от пациентите е установена слабост на съединителната тъкан и в 39 (25,3%) фамилна обремененост. С повишена степен на физическо натоварване и продължителност на стоене са 57,7% от проучените пациенти. С активна спортна дейност се занимават 32,4 % от оперираните.

### 2.2 Резултати от оценъчните скали

Според **Lisholm**-скалата на V1 се установява съществена разлика ( $p=0,001$ ) между средния сбор от точки - 37,1 (от 24 до 49) за първа група, - 41,5 (от 25 до 52) за втора група и 43 (от 30 до 51), което определя предоперативните стойности като „лоши“.

Средният сбор според **KOS** на изследваните от I-ва група е 41,9 (от 27,4 до 51,3), на тези от втора 42,6 (от 31,4 до 54,6) и при трета група 44,4 (от 36,2 до 56,4) е без съществена разлика ( $p > 0,05$ ) и определя „лошо“ средно предоперативно състояние на пациентите.

Средният сбор точки според **PS** - скалата за V1 е 38 (21-45) за първа група, 42(24-49) за втора и 41(23-48) за трета група не показва значима разлика ( $p=0,06$ ) и определя предоперативните стойности като „лоши“.

Според **VAS** средните стойности за първа група на V1 са 6.4 (от 4 до 8), за втора 6.1 (от 4 до 8) и за трета 5,7 (от 4 до 7).

## 3. Резултати от оперативното лечение

В тази глава от дисертационния труд е представен анализ на резултатите от хирургичното лечение на 152 пациенти с дълбоки изолирани дефекти на ставната повърхност на бедрените кондили, възникнали в резултат на десециращ остеохондрит, хондромалация или остра травма.

Непосредствените резултати от оперативната интервенция при пациентите от 3 те групи са добри, без установени ранни инфекциозни усложнения. При 27 болни е направена пункция на колянната става в периода между 2 я и 3-я следоперативен ден поради изразена хемартроза. Дългосрочните резултати от оперативното лечение са проучени при всички пациенти. Сроковете за наблюдение са от 9 до 54 месеца (средно 26 месеца) при оценката на резултатите от МФ, 7 до 54 месеца (средно 25 месеца) след ОАТ и 10 до 48 месеца (средно 23 месеца) след Р. При използване на Joint rep и Chondrofiller liquid - от 6 до 12 месеца (средно 8 месеца). Проведен е анализ на зависимостта между дълбочината и размера на остеохондралния дефект, възрастта, методите за оперативно лечение и резултатите от лечението.

**3.1. Резултати от лечението на болните чрез тунелизиране на субхондралната кост.** Групата се състои от 48 (32%) пациента. При всеки от тях е извършено тунелизиране по

техниката на Pridie (333). Техниката се състои в перфориране на хрущялната и склеротичната субхондралната костна тъкан, до поява на кървене от спонгиозната кост. Сроковете за наблюдение са от 10 до 48 месеца (средно 23 месеца). Почти половината от пациентите (20 (41,6%)) свързват развитието на заболяването с понесени по-рано травми на колянната става: половината от тях са получили битова травма (11 (55%)), при 9 (45%) нарушенията във функцията на колянната става е предшествана от травма по време на занимание със спорт. Останалите 28 (58%) отричат да са имали травма на коляното. Средната продължителност на операцията е 34 мин (от 24 до 40 мин.) Метода тунелизиране приложихме при 28 (59,18%) болни с хондромалация 3-4 степен, при 19 (38,7%) с остеохондрални увреди и при 1 (2,04%) с дисециращ остеохондрит.

Разпределението на пациентите според диагнозата са представени в Таблица 5.

Таблица 5

Диагноза	Оперирани Пациенти	
	n	%
Дисециращ остеохондрит	1	2,04
Травматични хондрални увреди	19	38,78
Хондромалация 3-4 ст	28	59,18
Общо	48	100

В 25 (51%) от случаите е ангажирана дясна колянна става, при 23 (49%) - лявата, като в 89% от случаите хондралния дефект ангажира медиалния кондил на бедрената кост. Установихме, че в 69,3% лезията е локализирана в централната зона на бедрения кондил, в 11,3% дорзално и в 19,4% в предния квадрант. По отношение на размера на хондралната лезия условно разделихме изучаваната група на три подгрупи: от 1-2 кв.см (42,2%), от 2 - 4 кв.см.(55,5%) и над 4 кв.см.(2,2%).

Седем от оперираните пациенти са с анамнестични данни за извършени в миналото артроскопски менисцектомии и един с абразивохондропластика по повод хондромалация 3 ст. на медиалния бедрен кондил.

При 24 (50%) от оперираните пациенти се установиха придружаващи вътреставни увреди, изискващи допълнителни хирургични манипулации.

Парциална менисцектомията е извършена в 17 (35,4%) от случаите, парциална синовектомия в 2 (4,1%), екстирпация на свободни вътреставни тела при 3-ма (6,18%) и в три случая резекция на хипертрофична синовиална плика. Руптура на ПКВ е установена в 3 от случаите (6,18%), при които извършихме пластика на връзката (RigidFix ST Cross Pin Sistem). При 6 от оперираните пациенти са установени признаци на начални дегенеративни промени на хрущяла.

Характерът и количеството на допълнителните хирургически интервенции при пациентите от III - та група са показани в Таблица 6.

Таблица 6.

Диагноза	Допълн. Хирург. Интерв.					
	менисекто мия		Пласт. на ПКВ		Екстирп. на свободни фрагм.	
	n	%	n	%	n	%
Дисециращ остеохондрит	-		-		1	2,08
Травматични Хондрални увреди	9	18,75	2	4,1	2	4,1
Хондромалация 3-4 ст.	8	16,6	1	2,08	-	
Общо	17	35,41	3	6,2	3	6,2

От представените в Таблица 6 данни се вижда, че практически при половината от пациентите с травматична генеза на хондралната увреда са извършени допълнителни вътреставни интервенции - менисектомии, пластика на ПКВ и екстирпация на свободни фрагменти. При една трета от случаите с хондромалация 3-4 ст. е извършена менисектомия и в един случай - пластика на ПКВ.

Метода за мезенхимна стимулация чрез субхондрално тунелизиране при средни срокове за наблюдение от 23 месеца ни позволи да получим отлични и добри резултати при 34 (69%) от пациентите. Функцията на ставата се възстанови напълно, всички те се върнаха към работното си място или спорт.

При 13 (27,17%) пациента липсват оплаквания, всички са се върнали към обичайния начин на живот или спорт, на контролната рентгенография липсват данни за дегенеративни промени. На МРТ 6-8 месеца следоперативно се наблюдава незначителен субхондрален едем, хетерогенна структура на регенерата, но без пукнатини, с незначително хлътване спрямо околния хрущял. Средния размер на хондралния дефект е 1,7 кв.см. Средната оценка на функцията на колянната става по скалата на Lisholm Gillquist при тези пациенти е 90,1 бала, резултатите са оценени като отлични ( $p=0,001$ ) - Таблица 7.

Резултати оперативното лечение	количество пациенти	
	n	%
Отлични	13	27,17
Добри	21	42,66
задоволителни	12	27
незадоволителни	2	4,17
Общо	48	100

Незначителни болки при тежко натоварване са установени при 9 (18,75%) болни с остеохондрални и хондрални фрактури и 7 (14,6%) болни с изразена хондромалация на хрущяла. Всички 16 оперирани болни показват значителна положителна динамика, трудоспособността им е възстановена напълно. Общата оценка на функцията на колянната става е 87, резултатите са оценени като добри.

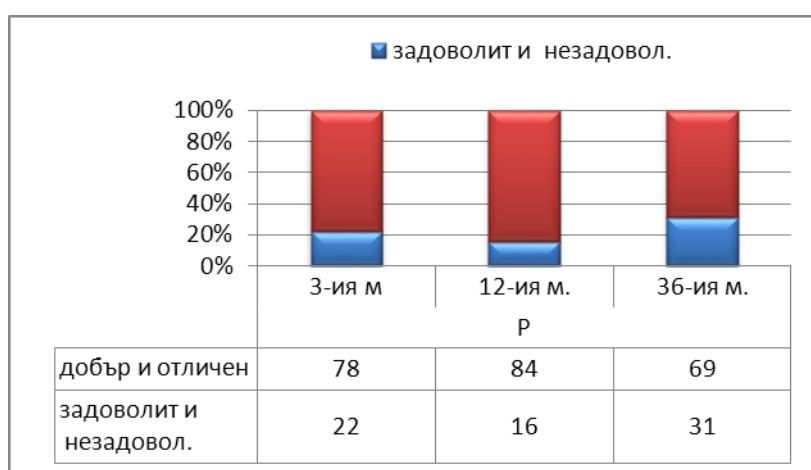
Леки непостоянни болки в оперираната става при умерено натоварване, незначително затруднение при изкачване на стълби и при клякане, са възникнали в 5 (10,4 %) пациенти. Двама от тях са оперирани по повод следтравматични остеохондрални дефекти 3-та – 4-та степен атгажиращи над 50% от дебелината на хрущяла. В 3 от случаите диагнозата е хондромалация в следствие повтарящи се микротравми. Средния размер на хондралната



лезия е 2,8 кв.см. На контролните рентгенограми след 6 и 12 месеца се забелязва начални признаци на артроза, проявена с локална субхондрална склероза и маргинална остеофитоза. По данни на МРТ се установи субхондрален оток, около 50% интензивност на сигнала от регенерата спрямо съседния хрущял, незначителна деформация на ставната повърхност на увредения кондил и умерена склероза на субхондралната пластина. Общата оценка по скалата на Lysholm, Gillquist е 82 точки. Получени са добри резултати.

При 12 (27%) от болните са получени задоволителни резултати, като на 6 (13,5%) от тях е извършвана артроскопия в предишен период. Оплакванията са от болка и оток на колянната става при преход по-малко от 2 км, усещане за дискомфорт в ставата при умерено натоварване, умерена атрофия и нестабилност. Почти всички пациенти са на възраст над 50 г, със значителна давност на симптомите и размер на оголване на субхондралната кост над 3 кв. см. При рентгеновото изследване се установиха белези на прогресираща артроза, персистира болката в колянната става при умерено натоварване. На МРТ се установи хлътване и фрагментиране на регенерата, с фибрилации в повече от 50 % от повърхността. По скалата на Lysholm, Gillquist резултатът от лечението е оценен като удовлетворителен със среден бал 68.

При двама (4,17%) от пациентите с хондромалация на бедрения кондил 4 степен по ICRS и размери на лезията съответно 4 и 4,5 кв.см., 24 месеца след артроскопска перфорация персистира болката в колянната става при преходи по-кратки от 2 км., атрофията на бедрената мускулатура е между 1 и 2 см, пациентите са с оплаквания от нестабилност при ежедневни натоварвания, затруднено изкачване на стълби. На контролната рентгенография 8 месеца след операцията се откриват белези на артрозни изменения, значителна субхондрална склероза и деформация на ангажирания кондил. МРТ данни за липсваща маргинална интеграция на фиброзния регенерат с околния хрущял, неравна повърхност с хлътване и участъци на отделяне на регенерата, значителен костно-мозъчен едем. По скалата на Lysholm, Gillquist резултатът от лечението е оценен като незадоволителен със среден бал < 65. Резултатите в проучваната група за отделните периоди са представени на Фиг. 50.



Фиг.50 Резултати от оперативното лечение на III-та група по Lysholm, Gillquist за V2, V3, V4, показващи статистически значими разлики между V1 и V4 ( $p=0,001$ ).

### 3.2. Резултати от лечението на болните чрез микрофрактури.

Групата обхваща 54 пациенти. При всеки е извършена артроскопия и микрофрактури по предложената от Steadman оригинална техника. Средния срок за на блюдение е 26 месеца (от 9 до 54 месеца). Повече от половината от пациентите 29 (54%) са с анамнестични данни

за получена по-рано спортна 18 (33,3%) или битова 11 (20,3%) травма на коляното. Останалите 15 (46 %) не свързват заболяването с преживяна травма. Естеството на работа е свързано с физическо натоварване при 16 (29,6%) от пациентите, 14 (25,9) са активни спортисти. Средната оценка на функцията на колянната става предоперативно по скалата на Lysholm-Gillquist е 41,5 точки - незадоволителна, по скалата на KOS субективната оценка на индекса е 42,6 (незадовол.), P - score - 48,2 определящо като „лошо” средно предоперативно състояние на пациентите. Средното оперативно време е 36 мин. (от 24 до 50 мин.).

Разпределението на пациентите от II група според клиничната диагноза е както следва: 10 (18,5%) болни с дисециращ остеохондрит, 26 (48,2%) с травматични остеохондрални и хондрални увреди и 18 (33,3%) с хондромалация 3-4 ст по ICRS.(Табл.8)

Таблица 8.

Разпределение на пациентите от II група според диагнозата

Диагноза	Оперирани Пациенти	
	n	%
Дисециращ остеохондрит	10	18,5
Травматични хондрални увреди	26	48,2
Хондромалация 3-4 ст	18	33,3
Общо	54	100

В 29 (56%) от случаите е ангажирана дясна колянна става, при 25 (44%) - лява колянна става, като в 94% от случаите хондралния дефект ангажира медиалния кондил на бедрената кост. Клиничната диагноза се потвърди в 92% от случаите, като в 66,6% хондралната патология е локализирана централно, в 9,2% дорзално и в 18,5% в предната трета на бедрения кондил. Средната измерена стойност на остеохондралния дефект в групата е 2,27кв.см.(от 1 до 3,5), като пациентите са разделени на две подгрупи: 28 (51%) с установена лезия от 1 до 2 кв.см. и 25 (49%) с размер от 2 до 4 кв.см. Осем от оперираните пациенти са с анамнестични данни за извършени в миналото артроскопски процедури: 6 менисдектомии и 2 резекции на хипертрофична медиопателарна плика.

При 29 (53,7%) от оперираните пациенти са извършени други комбинирани процедури по време на същата операция. Парциална менисдектомия е извършена в 19 (35,2%) от случаите, от които при 9 (16,6%) с руптура на задния рог на медиален менискус в зона А-III, при 6(11,1%) лонгитудинална лезия на медиален мениск тип „дръжка на ведро“ (В-III) и при 3-ма (5,5%) трансверзална лезия на латерален мениск зона Е-III. При 4 (7,4%) от пациентите с руптура на ПКВ и нестабилност на коляното, извършихме микрофрактури и реконструкция на връзката със свободен присадък от сухожилията на м. семитендинозус и м. грацилис (RigidFix ST Cross Pin Sistem). Екстирпация на свободни вътреставни тела извършихме при 7 (12,9%) и в три случая (5,5%) резекция на хипертрофична медиопателарна синовиална плика.

Характерът и количеството на допълнителните хирургически интервенции при пациентите от II - ра група са показани в Таблица 9.

Диагноза	Допълн.		Хирург.		Интерв.	
	менисцекто мия		Пласт. на ПКВ		Екстирп. на свободни фрагм.	
	n	%	n	%	N	%
Дисециращ остеохондрит	-	-	-	-	5	9,2
Травматични Хондрални увреди	12	22,3	3	5,5	2	3,7
Хондромалация 3-4 ст.	7	12,9	1	1,9	-	-
Общо	19	35,2	4	7,4	7	12,9

Таблица 9.

Представените данни в Таблица 9 показват, че при повечето от пациентите с травматична етиология на остеохондралната увреда са извършвани допълнителни вътреставни интервенции - менисцектомии, реконструкция на ПКВ и екстирпация на свободни фрагменти, при 2/3 от случаите с ОСД са екстирпирани свободни вътреставни тела и при половината от пациентите с хондромалация 3-4 ст. е извършена менисцектомия. Според резултатите от комплексната оценка на субективното и обективно състояние на колянната става при средни срокове за наблюдение от 26 месеца, отлични и добри резултати са получени при 42 (78%) от пациентите. Функцията на ставата е възстановена, всички са се върнали към обичайния си начин на живот и натоварване. Средната оценка на функционалното състояние по скалата на Lysholm-Gillquist е 86,9 което е статистически значимо в сравнение с предоперативната средна стойност от 41,5 ( $p=0,0007$ ) и определя резултата като „добър“. По скалата на KOS е получена средна оценка на субективното състояние 87,6 точки в сравнение с предоперативната средна стойност от 42,6 ( $p=0,0001$ ). Средния P-score за V4 е 80 /близо до нормата /( $p=0,0001$ ).

При 26 (48,15%) пациенти липсват оплаквания, всички са се върнали към обичайния си начин на живот или спорт, на контролната рентгенография липсват данни за дегенеративни промени. На МРТ 8 месеца следоперативно се наблюдава в над 75% хомогенна структура на фиброзната регенеративна тъкан, умерена хипертрофия, с незначителен субхондрален едем и задоволителна маргинална интеграция с околния хрущял. Средния размер на хондралния дефект е 2,7 кв.см. Средната оценка на функцията на колянната става по скалата на Lisholm Gillquist при тези пациенти е 91,03 бала, резултатите са оценени като отлични ( $p=0,001$ ) - Таблица 10.

Таблица10.

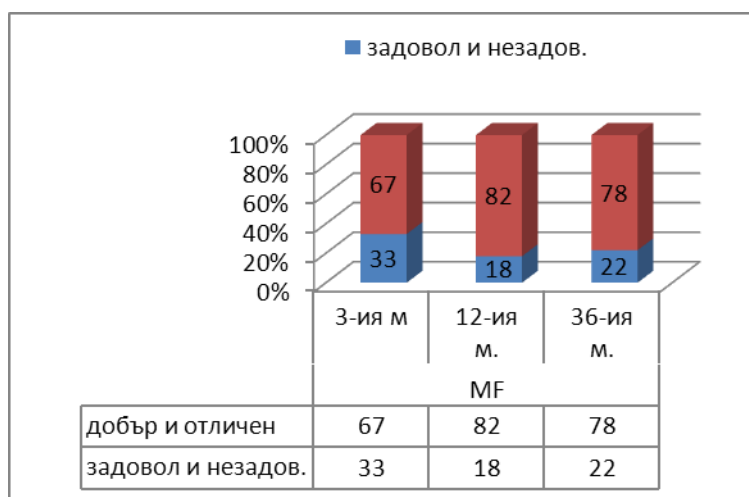
Резултати от оперативното лечение	количество		пациенти	
	n	%	n	%
Отлични	26	48,15		
Добри	16	29,6		
задоволителни	10	18,5		
незадоволителни	2	3,7		
Общо	54	100		

Умерени болки при тежко натоварване, както и минимален оток на колянното са установени при 5 (9,25%) пациенти с дисециращ остеохондрит, 4 (7,4%) болни с травматични остеохондрални лезии и 3 (5,5%) с хондромалация 4 ст. На контролните рентгенографии се забелязва заместване на некротичното огнище с новообразувана костна тъкан, ставните повърхности са с гладки очертания. Трудоспособността на пациентите е възстановена напълно. Общата оценка на функцията на колянната става по Lysholm, Gilquist е 84 точки. Резултатите се отбелязват като добри.

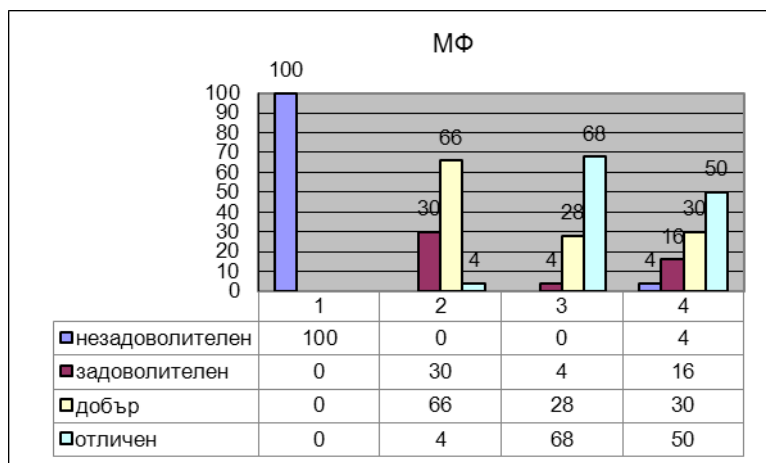
Незначително затруднение при изкачване на стълби и леки, непостоянни болки в оперираната става са възникнали при 4 (7,5%) пациенти. В два от случаите след оперативно лечение на дисециращ остеохондрит 3-4 стадий и 2-ма с травматична генеза. На контролните рентгенографии на 6 и 12 месеца се забелязват незначителни дегенеративни промени съгласно критериите на Fairbanks. Данните от контролните МРТ при пациентите с дисециращ остеохондрит показват запълване на „нишата“, с регенеративна тъкан и умерена склероза на субхондралната кост. Средната стойност на Lysholm е 81 точки. Получени са добри резултати.

По-трудно възстановяване беше отбелязано при подгрупата пациенти които са били подложени на предишна хирургична интервенция - Lysholm  $63 \pm 20$  срещу  $78 \pm 14,2$  на 12-ия месец ( $p=0,04$ ) и  $68.7 \pm 24.8$  срещу  $83.0 \pm 16.4$  след 24-месечно проследяване. Що се отнася до комбинираните операции, пациентите при които са необходими паралелни процедури за съпътстващи заболявания, имат значително по-ниска базална KOS субективна оценка по отношение на тези, подложени само на микрофрактури ( $34.1 \pm 16.1$  срещу  $47.9 \pm 13.2$ ;  $p = 0.008$ ). Тази специфична под-група от пациенти са имали по-ниски клинични резултати, както на 12 - я, така и на 24 - я месец ( $p = 0.018$  и  $p = 0.016$  съответно). При двама симптоматични пациенти, 4 месеца след МФ беше извършена вторична артроскопия и установена загуба на фиброхрущялната репаративната тъкан от мястото на дефекта, изискваща ревизия с АОТ.

Незадоволителни резултати са получени при 2-ма пациенти от групата със среден бал 62,4 по Lysholm. Прави впечатление възрастта - над 55 г. и факта, че са претърпели предишни оперативни интервенции на коляното - и в двата случая менисцектомии. Бяха намерени обширни лезии около 4 кв.см, с оголване на субхондралната кост и начални дегенеративни промени. Пациентите са с оплаквания от болков симптом след кратки преходи < 2 км, слабост и нестабилност на коляното, затруднено изкачване по стълби. На контролната рентгенография 12 месеца след операцията се откриват белези на артрозни изменения, субхондрална склероза, маргинална остеофитоза и деформация на ангажирания кондил. Пациентите бяха хоспитализирани 3 и 6 месеца по-късно за тотално колянно ендопротезиране. Резултатите в проучваната група за отделните периоди са представени на Фиг. 51 и Фиг.52.



Фиг.51 Резултати от оперативното лечение на II-ра група по Lysholm, Gillquist за V2, V3, V4, показващи сигнификантна разлика между V1 и V4( $p=0,0001$ ).



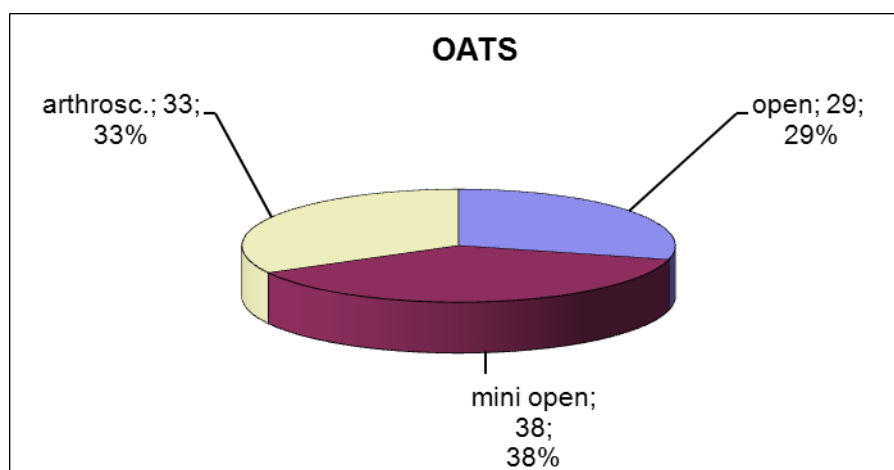
Фиг.52 Резултати от оперативното лечение на II-ра група по KOS за V1,V2,V3,V4, показващи сигнификантна разлика между V1 и V4( $p=0,0002$ )

### 3.3. Резултати от лечението на болните чрез мозайчна автоостеохондропластика (АОТ).

Групата се състои от 45 (30,41%) пациента.Техниката се състои в добиване на малки цилиндрични, остеохондрални присадъци от сравнително не-натоварената периферия на пателофеморалната става, над сулкус терминалис и тяхното трансплантиране в зоната на увредения хрущял.

Изследваната група е разделена на три подгрупи: артроскопски проведена ОАТ при 33%, открита ОАТ чрез артротомия в 29% и комбинирана техника - артроскопска ОАТ + mini-open при 38% (Фиг.53).

Артроскопската техника е използвана основно при централно разположени дефекти на медиалния кондил. При лезии на латерален кондил се използва основно открита или мини-опен техника. В 29 (65%) от оперираните колена, дефекта е разположен централно на бедрения кондил, в 9 (20%) дорзално и в 7 (15%) от случаите антериорно. Сроковете за наблюдение са от 7 до 54 месеца(средно 25 месеца).



Фиг. 53 Разпределение на пациентите от първа група според оперативните техники

Повече от една трета от пациентите (18 (40%) ) свързват развитието на заболяването с травми на колянната става: половината от тях са получили битова травма ( 8 (17,7% )), при 10 (22,3%) нарушенията във функцията на колянната става е предшествана от травма по време на спорт. Етиологията на хрущялния дефект е дисециращ остеохондрит (OCD) в 18 (40%) случая, и неизвестна в останалите 9 (20%) случая. Средната продължителност на операцията е 60 минути (от 45 до 90 мин.). Тридесет и девет от 45-те (87%) хондрални дефекта са разположени в медиалния бедрен кондил, в оставащите шест случая (13%) е

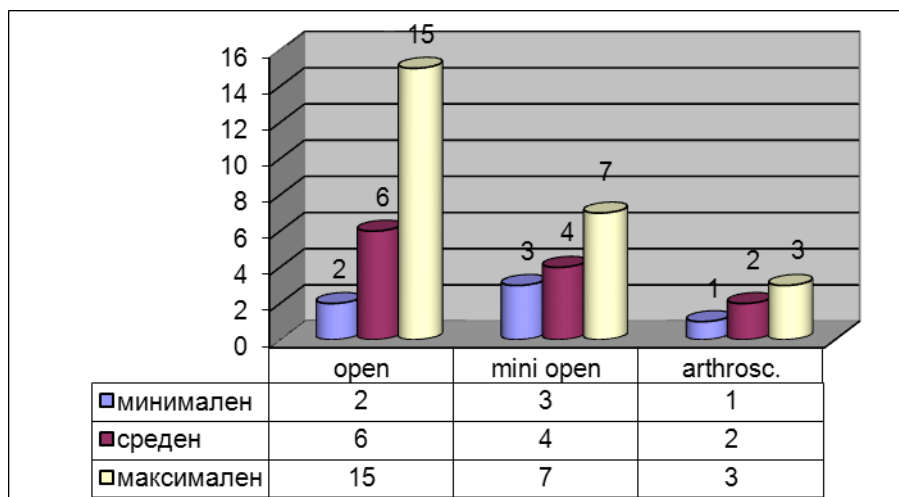
засегнат латералния кондил. При 23-ма (51%) болни е ангажирана дясна колянна става, при 22-ма (49% ) лява. Всички пациенти в групата на АОТ бяха с пълнослойни хрущялни дефекти, проникващи дълбоко в субхондралната кост (ICRS-IV). В 23 (53,4%) от случаите дефектния участък е < 2кв см. При 37 (82,4%) броя на остеохондралните графтове не превишават 3-4. При почти половината болни 19 (42,2%) добиването на автотранспланти се извърши от периферията на медиалния кондил на бедрената кост, в 26,6% и 31,11% присадъците са взети съответно от периферията на латералния бедрен кондил и двата кондила.

Разпределението на пациентите според диагнозата е представено в Таблица 11.

Таблица 11.

Диагноза	Оперирани Пациенти	
	n	%
Дисециращ остеохондрит	18	40
Травматични хондрални увреди	18	40
Хондромалация 3-4 ст	9	20
Общо	45	100

Възрастовото разпределение на нашите пациенти е, както следва: 18 до 30 години 14 пациента; 31-40 години 15 пациента; 41 до 50 години 11 пациента; и 51-60 години 5 пациента. Предоперативно, всички пациенти се оплакват от болки появяващи се при натоварване. Четиринадесет пациенти (46,6%) бяха с периодични отоци на коляното, 4 (13.3%) съобщават за симптоми на блокиране. Средната продължителност на симптомите преди операцията е 9,5 месеца (граница, 1 месец до 15 месеца). Предоперативната средна оценка по Lysholm беше 43.6 (обхват, 18-61). Лезии на медиалния бедрен кондил бяха установени от предоперативната рентгенографска оценка във 14 случая с ОСД. Малки дегенеративни промени съгласно критериите на Fairbanks са наблюдавани само в един от пациентите. Десет пациенти са претърпели операция на коляното преди АОТ. Извършените процедури са парциални менисцектомии на 1 латерален и 4 медиални менискуса, 2 хондропластики (перфорации и абразио артропластика), 1 ОСД фиксация и две диагностични артроскопии. По време на процедурата са установени 17 менискални лезии/ 13 на медиален и 4 на латерален менискус/ при 17 от пациентите. При 7 от тези пациенти се установи и руптура на ПКВ. Във всички тези случаи, парциална менисцектомия и реконструкция на ПКВ се извърши в същата процедура веднага след АОТ. Отстраняване на свободни вътреставни фрагменти е извършено в 4 случая. Средно 2,2 остеохондрални присадъка (граница от 1 до 3) бяха използвани за реконструкция на дефекта при подгрупата на артроскопски проведената АОТ; 4,6 присадъка (граница от 3 до 7) при mini-open техниката и 6,9 присадъка (граница от 2 до 15) при откритата АОТ (Фиг 54)



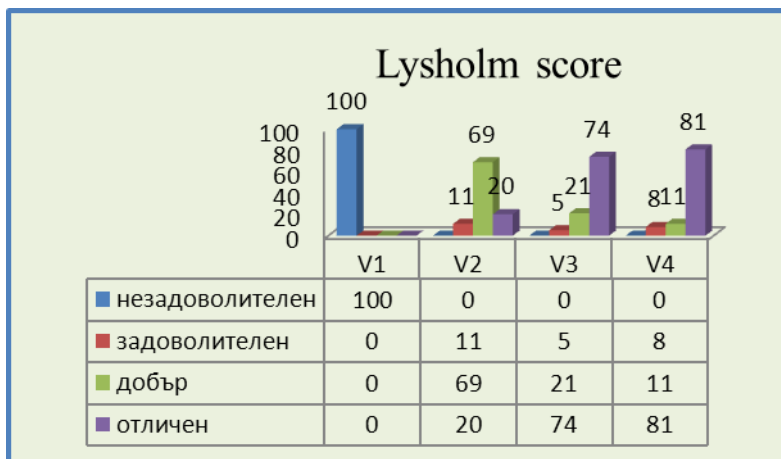
Фиг 54. Разпределение на пациентите от I група според броя на използваните автоприсадъци

Характерът и количеството на допълнителните хирургически интервенции при пациентите от I-ва група са показани в Таблица 12.

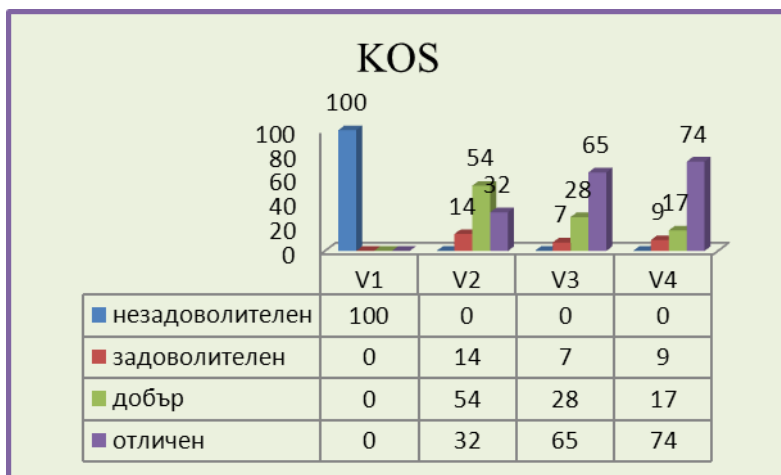
Диагноза	Допълн. Хирург. Интерв.					
	менисцектомия		Пласт. на ПКВ		Екстирп. на свободни фрагм.	
	n	%	N	%	n	%
Дисециращ остеохондрит	3	6,6%	1	2,2%	2	4,4%
Травматични Хондрални увреди	9	20%	3	6,6%	2	4,4%
Хондромалация 3-4 ст.	5	11,1%	3	6,6%	-	-
Общо	17	37,7%	7	15,5%	4	8,8%

Таблица 12.

Времето през което е използван турникет варираше между 37 до 94 минути със средна стойност 65 минути. Не е имало интраоперативни усложнения. След операцията при 2-ма пациенти се установи болезнен хематом, което наложи аспирация на колянната става. Следоперативния период протече гладко. Средното проследяване е 45,1 месеца (граница, от 24 до 63 месеца). Следоперативната оценка показва значително клинично подобрение. Lysholm скор е повишен до средна стойност от 93.5 (от 74 до 100), което е статистически значимо в сравнение с предоперативната средна стойност от 43.6 (от 18 до 61), ( $p=0,001$ ). Въпреки това, при 5 пациенти с комбинирана патология, които са лекувани едноетапно с АОТ, не може да се определи дали подобрението на симптомите се дължи на АОТ, или на допълнителните процедури. При 40 пациенти (91,4%) са получени добри и отлични резултати, ставната функция е възстановена, пациентите са се върнали към активен начин на живот, професионална дейност и спорт. Пет от пациентите (8,6%) са със задоволителен резултат. Резултатите от оперативното лечение на пациентите от I-ва Група са представени на Фиг. 55 и 56.



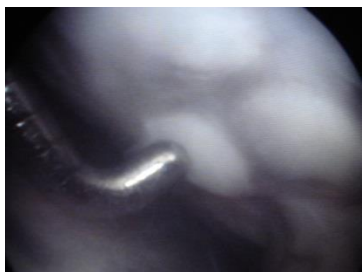
Фиг.55. Резултати от оперативното лечение на I-ра група по Lysholm, Gillquist за V1, V2, V3, V4, показващи сигнификантна разлика между V1 и V4( $p=0,0001$ )



Фиг. 56 Резултати от оперативното лечение на I-ра група по KOS за V1, V2, V3, V4, показващи сигнификантна разлика между V1 и V4( $p=0,0002$ )

С цел да се идентифицират факторите, свързани с крайния резултат, направихме сравнение между пациентите с отличен резултат и тези с добър или лош изход. Въпреки малките размери на серията, при пациентите с лош изход се установи значително повишена продължителност на предоперативни симптоми (средна продължителност от 23 месеца в сравнение със 7,5 месеца при тези с отличен резултат) и повишена честота на периодични отоци (4 от 5 пациенти в сравнение с 1 на 10 пациенти на отличен изход). Интересното е, че двете подгрупи се различават и по възраст. Проведохме сравнителен анализ на пациентите на възраст под 45 години с тези над 45 години по отношение на крайния резултат. Беше идентифицирана значима разлика в окончателната оценка по Lysholm (92,3 при подгрупата под 45г. в сравнение с 87.1 в подгрупата над 45 г.) като дела на пациентите с добър или отличен изход е 11 от 14 (77.6%) пациенти в по-младата подгрупа срещу 6 от 16 (37,5%) в по-възрастната подгрупа. При два от случаите се установиха две или повече промени по Fairbank и в крайна сметка претърпяха тотална смяна на колянната става. Един от пациентите е с леки дегенеративни промени (незначителна остеофитоза). Всички остеохондрални лезии при ОСД са напълно излекувани, без доказателства за някакви дегенеративни промени. В процеса на нашето проучване установихме и зависимост между броя на използваните присадъци и крайния резултат. При пациентите с използвани 6 и повече графта, средния Lysholm score за V4 е 84,7 в сравнение със средната стойност при използване на 1-3 графта - 93,4 за V4 ( $p=0,007$ ). Повторна диагностична артроскопия е извършвана през различни интервали между 6 и 15 месеца следоперативно (средно 8,8 месеца) в 9 (30%) от пациентите. Седем (77.8%) от тези девет пациенти са имали пълно консолидиране на присадъците. Графтовете са твърди, с еластичност и цвят индентични на съседния хрущял, повърхността на кондила е гладка, без пукнатини, конгруитетата е възстановен(Фиг. 57)

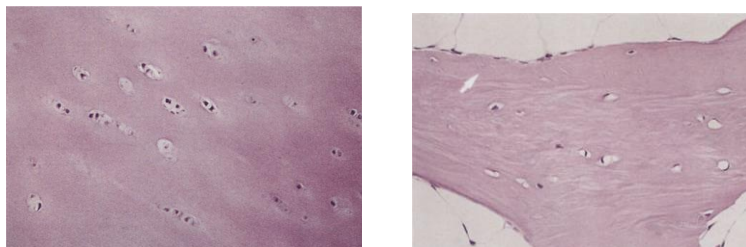




Фиг. 57 ПБ 26г. 6 месеца постоперативно артроскопски и МРТ данни за усвояване на присадъците и възстановена конгруентност на кондила.

Тези пациенти са с отличен или добър резултат, според Lysholm. В останалите два случая, се наблюдава мъждене на присадения хрущял, като между графтовете и околния хрущял присъства хипертрофична фиброзна тъкан. Извърши се шейвинг и заглаждане на ставната повърхност.

Донорните зони са покрити с фиброхрущял във всички случаи. Биопсии от присадъците са взети от всички пациенти, подложени на повторна диагностична артроскопия. Хистологичното изследване на автогенните хондрални графтове разкри нормален хиалинен хрущял в 7 от 9 пациенти и дегенеративен хрущял при 2-ма. Фиброзен хрущял е изолиран от пространството между присадъците и реципиентното ложе (Фиг.58)



Фиг. 58 ПБ 26 г. Хистологични данни за жизнеспособни хондроцити при направената биопсия на остеохондрален присадък 6 месеца след трансплантацията.

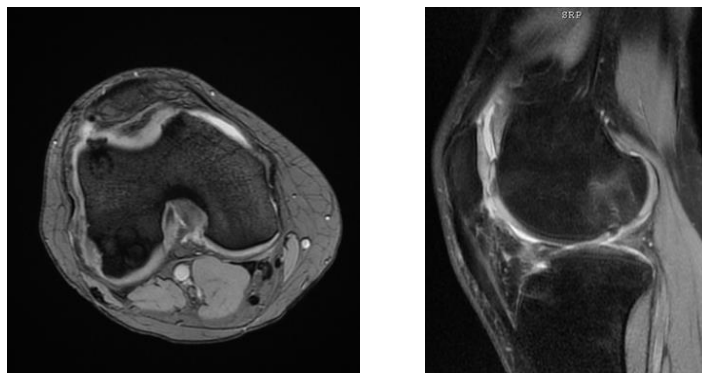
С цел да се предцени, дали пациентите подложени на втора диагностична артроскопия съставляват представителна извадка от нашето изследване, ние ги сравняваме с тези, които не са избрани да имат такава процедура по отношение на резултата (Таблица 13). За целта пациентите без извършена повторна артроскопия са проследени за по-дълъг период, при което са получени сходни резултати с представителната група по Lysholm. Поради тази причина, приемаме резултатите от диагностичната артроскопия и хистологията на представителната група валидни за всички пациенти от I Група.

Таблица 13.

Параметри	Втора контролна артроскопия (n=9)	Без контролна артроскопия (n=24)	Статистически резултати
Средна възраст	39,4г	43,2	NS
Продължителност на симптомите	7 (1 - 12) мес.	12 м.(4-15)мес.	NS
Предоперативен Lysholm score	38,4	42,6	NS
Финален Lysholm score	89,5	87,9	NS
Отлични и добри резултати	94,3	91,7	NS
проследяване	38 мес.	45 мес.	P=0,006

Забележка - параметрични данни са представени като средна стойност (стандартно отклонение) и непараметрични данни като медиана (диапазон). Съкращение: NS, без значение

Контролните рентгенографии бяха оценени с помощта на критериите на Fairbank. Те включват изостряне на ставните повърхности и образуване на остеофити, деформация с нарушаване контура на кондила на бедрената кост и стесняване на ставната междина. Дванадесет пациенти са подложени на контролна МРТ. Конгруитета на ставната повърхност е реставрирана при 11 пациенти (91.7%), без признаци на инфракции и разслояване, по скалата МРТ- оценката на възстановяването на повредените ставни повърхности е 27 (близо до нормата(Фиг.59). Абнормен сигнал и костно-мозъчен едем в субхондралната кост под зоната на реципиентното ложе присъства в 2 от 12 MRI изследвания 2 г. след процедурата.



*Фиг.59. МРТ 12 месеца постоперативно демонстрираща възстановен конгруитет на бедрения кондил.*

Vandí score е приложен за откриване на предната болка в коляното дължаща се на зоната на донорното място: 19 (42,2%) от пациентите, с добити присадъци от периферията на медиалния бедрен кондил, не съобщават за следоперативна болка в донорната зона (grade 1); от 12 (26,6%) пациенти, с взети присадъци от периферията на латералния бедрен кондил, при трима е наблюдавана болка в донорната област 3 мес. постоперативно и затруднена рехабилитация (grade 2); от останалите 14 (31,11%) пациенти, с добити присадъци от периферията на двата бедрени кондила, 4 са с продължителна предна болка в коляното и 1 с болка и начална артроза. Изследването на тази група пациенти показва, че има статистически значима зависимост между избора на донорна зона и постоперативната болка в коляното ( $p=0,004$ ).

Следоперативното лечение е насочено към ранна мобилизация, с цел преодоляване на отоците, подпомагане на ставното хранене, и предотвратяване на срастванията. От втория следоперативен ден, чрез препоръчана самостоятелно подпомогната мобилизация на коляното и продължително пасивно движение се постигна  $90^\circ$  флексия. Пациентите обикновено не са изисквали повече от две седмици непрекъснато пасивно движение, което бе намалено и забавено, за тези, които са имали висока температура или настъпил оток след операцията. Ранните изометрични и изотонични упражнения и контролираната механична компресия бяха препоръчани. Волевата мускулна контракция и невромускулната електрическа стимулация са уместни и могат да бъдат стартирани при изписването на пациента. В първия следоперативен месец на пациентите не се разрешава да натоварват крайника. По време на втория месец, частично прогресивно натоварване е позволено и пациентите постепенно започват да натоварват напълно крайника. През третия месец след операцията се провежда прогресивна програма за укрепване и възстановяване на мускулната сила. Впоследствие, когато се постигне пълната амплитуда на движение и добра мускулна сила и при положение, че липсва излив или значителна болка, натоварването постепенно се увеличава. Пълна спортна активност се разрешава след

четири месеца (контактен и травматичен спорт е позволен след шест месеца), връщане към спорта на предоперативно ниво обикновено се опитва след шест до осем месеца.

### 3.4. Усложнения от лечението

Резултатите ни сочат, че вътреставно кървене и следоперативна хемартроза е наблюдавана при 10 (6,76%) случая. Не е наблюдавана директна увреда на съдове и нерви, както и постоперативна тракционна невропатия. Загуба на достъп е установена при 8 (5,4%) случая. При 24 (16,21%) наблюдавахме формиране на преходен оток на меките тъкани, който е възстановен спонтанно при всеки от пациентите. Увреда на ставни повърхности и мекотъканни вътреставни структури не е отчетено. Не са наблюдавани белодробна тромбемболия, както и дълбока инфекция. При 6 (4,5%) от случаите е наблюдаван персистиращ хидропс на колянната става. Тромбофлебит е установен в 4 (2,6%) от случаите, като два от тях бяха комбинирани с хемартроза и хидропс на колянната става. При пациентите от I-ва група са отбелязани интраоперативни усложнения при 6 пациенти, в 3 (2,2%) от случаите се наблюдава фрактура на присадъка, което наложи добиване на допълнителни графтове и в 3 (2,2%) случая потъване на присадък под нивото на ставната повърхност. Болка в донорната област в продължение на няколко месеца е отчетена при 7 (4,43%) болни, като при всички присадъците бяха добити от латералния кондил или двата кондила. В един от случаите с открита АОТ се стигна до дефицит в активната флексия от 20гр. и контрактура на коляното. Начални артрозни промени, с единични субхондрални кисти бяха установени в два от случаите (1,3%). Асептична некроза, както и псевдоартроза на присадък, не са установени при нито един от проучваните пациенти, не е отбелязван колабс на донорната зона при контролните рентгенографии следоперативно (Таблица 14, Таблица 15).

Таблица 14.

	ОАТ	МФ	ПФ	Общо %
Без усложнения	39 (86,7%)	44(81,5%)	39(79,5%)	122(82,45%)
хемартроза	3(6,67%)	4(7,41%)	4(8,3%)	11(7,4%)
хидропс	1(2,2%)	3(5,56%)	3(6,1%)	7(4,7%)
флеботромбоза	2(4,44%)	1(1,85%)	1(2,04%)	4(2,7%)
Дълбока инфекция	-	-	-	-
БТЕ	-	--	-	-
артроза	-	2(3,7%)	2(4,08%)	4(2,7%)
Общо пац.	45	54	49	148(100%)

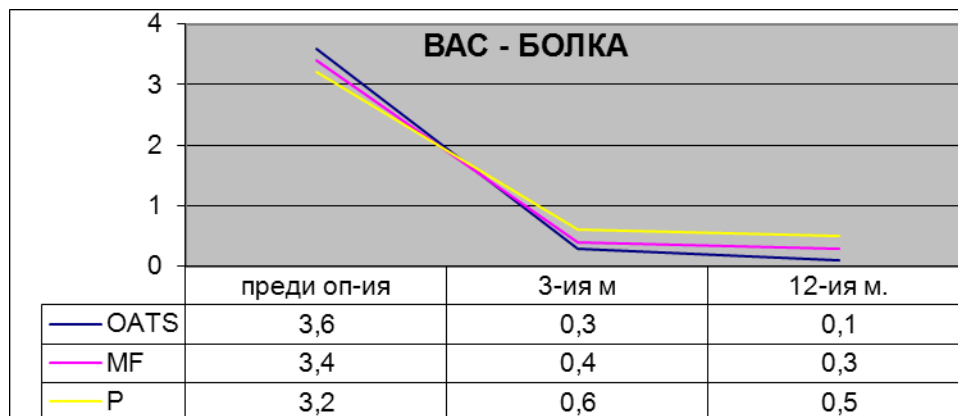
Таблица 15.

АОТ	Донор-мед. кондил	Донор-латер. кондил	Донор-двата кондила	Общо %
Без усложнения	16(35,5%)	7(15,5%)	6(13,3%)	29(64,4%)
Болк в донорн. област	-	3(6,6%)	4(8,89%)	7(15,5%)
контрактура	-	1(2,2%)	-	1(2,2%)
артроза	-	-	2(4,4%)	2(4,4%)
Фрактура на присадъка	2(4,4%)	1(2,2%)	-	3(6,6%)
Потъване/миграция на присадъка	1(2,2%)	-	2(4,4%)	3(6,6%)
общо	19(42,22%)	12(26,67%)	14(31,11%)	45(100%)

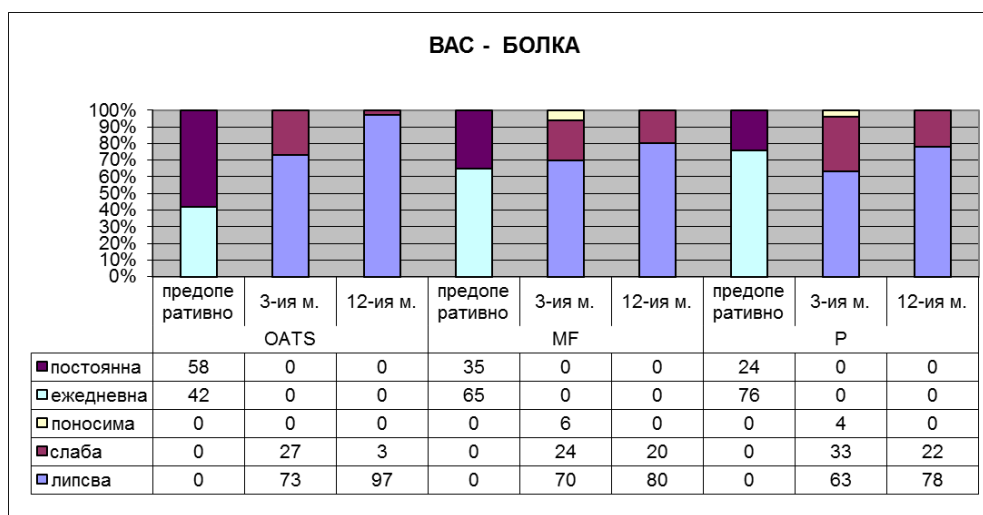
Таблица 15. показва, че съществува статистически значима зависимост между избора на донорна зона и постоперативната болка в коляното ( $p=0,004$ ).

### 3.5. Сравнителна оценка на резултатите получени чрез перфорации, микрофрактури и мозаична пластика при пациенти с локални дефекти на ставната повърхност на бедрените кондили.

Болката е оценявана по Визуално аналоговата скала (ВАС) с 4 т. при постоянна силна болка, не повлияваща се от медикаменти; 3 т. ежедневна и в покой; 2 т. поносима болка, при физическо натоварване и 0 т. при липсваща болка. След проведеното оперативно лечение тя се е променила съществено от средно 3,6 предоперативно (от 2 до 4) до 0,1 на 12-я месец (от 0 до 2) за първа група, от 3,4 до 0,3 за втора група и от 3,2 до 0,5 за трета група ( $p < 0,02$ ). Сборна статистика за съществена промяна ( $p < 0,05$ ) на болката (при движение и натоварване), оценена по ВАС за 3-те оформени групи е представена на Фиг.60 и Фиг.61



Фиг.60 Динамика на болката при движение и натоварване според Визуално аналогова скала от VI до V3 в изследваните групи.



Фиг.61 Динамика на болката (в %) при движение и натоварване според Визуално аналогова скала в изследваните групи.

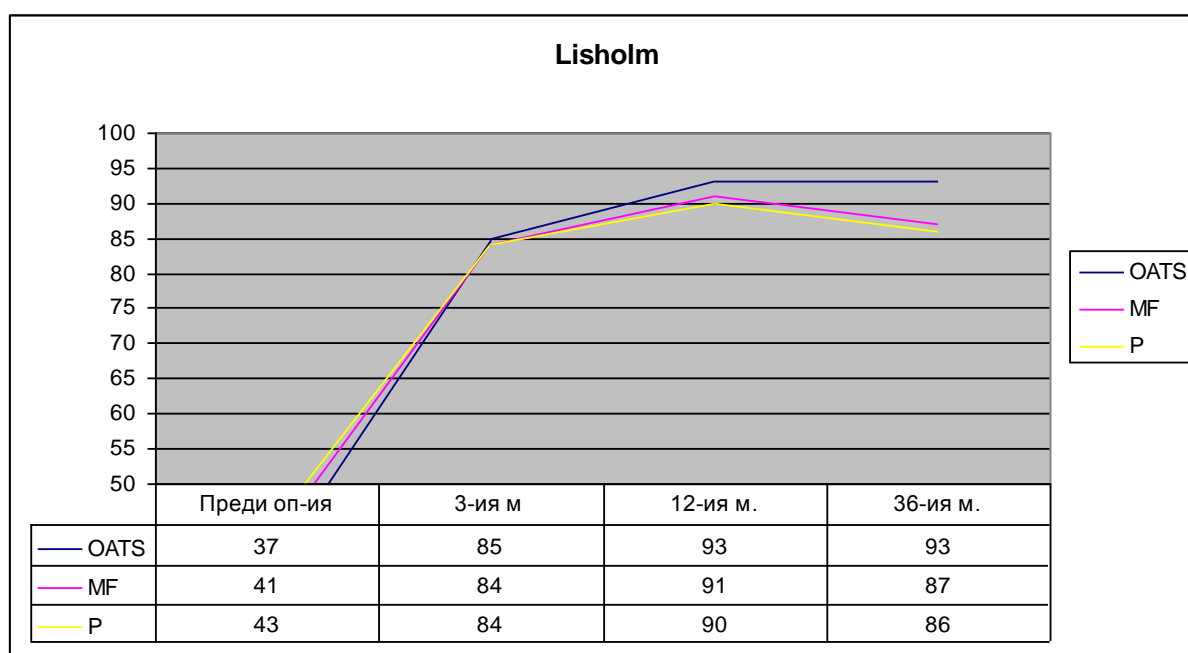
Установена е съществена сигнификантна разлика в резултатите между I-ва и II-ра и между I-ва и III-та групи ( $p = 0,003$ ). Между II-ра и III-та групи не съществува значима разлика по отношение на ВАС.

В проучването са приложени последователно три от най-използваните за оценка на колянната функция скали:

Lisholm- Gillguist Scale, KOS и MPT - скала за оценка възстановяването на ставната повърхност, както и **собствена скала за оценка (PS)**.

Lisholm- Gillguist Scale е система съставена от 8 позиции за оценка на функцията и състоянието на колянната става (накуцване, периодични блокажи, болка, нестабилност, подуване, допълнителна опора, възможност за изкачване на стълби, клякане), с максимален брой от 100 точки. При бал повече от 90, резултата се определя като отличен; бал от 84 - 90 точки - добър; 65 - 83 точки - задоволителен и под 65 - незадоволителен.,

На Фиг. 62 са представени данни за развитието на пациентите на отделните визити според Lisholm- Gillguist.



Фиг.62 Динамика на стойностите на Lisholm при трите оперативни техники през изследвания период.

Резултатите от анализа на Lisholm-скалата за всяка от групите на отделните им визити са представени в Таблица 16.

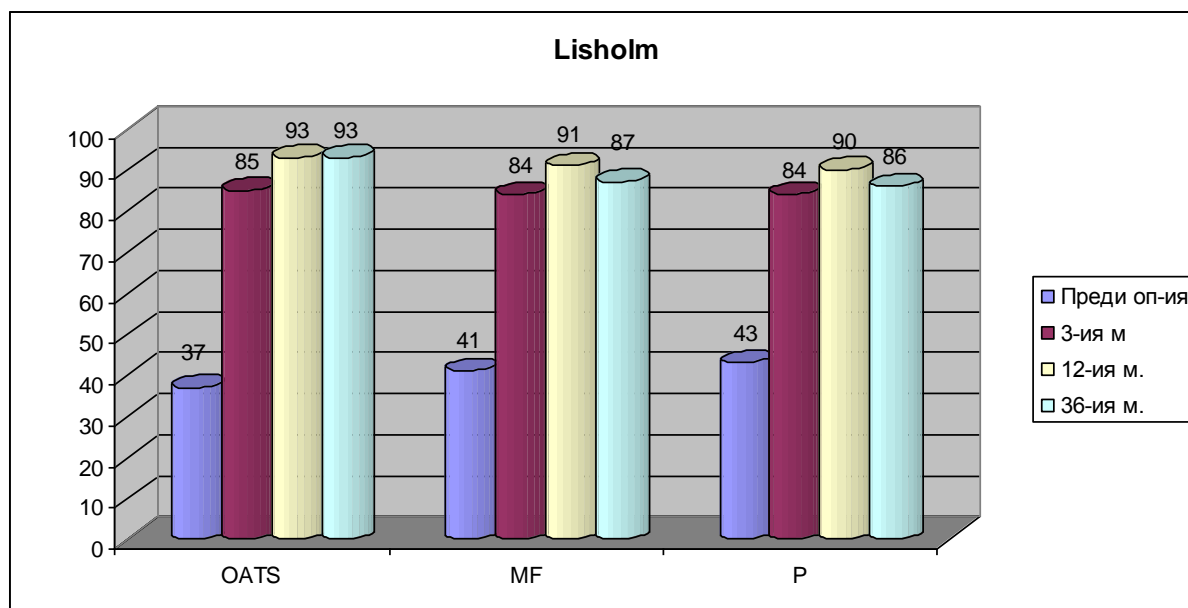
Таблица 16.

	n	L1	L2	L3	L4
АОТ	43	37,1 +/-8,4	85,3 +/-3,8	93,4 +/- 3	93,5 +/- 3,5
МФ	54	41,5 +/-6,6	83,7 +/-4,9	91,1 +/-3,7	86,9 +/-7,3
Р	48	43,0 +/-5,6	84,2 +/-4,4	90,8 +/-4,0	86,1 +/-6,9

Таблица 16. Средни стойности от Lisholm на отделните визити за 3-те групи.

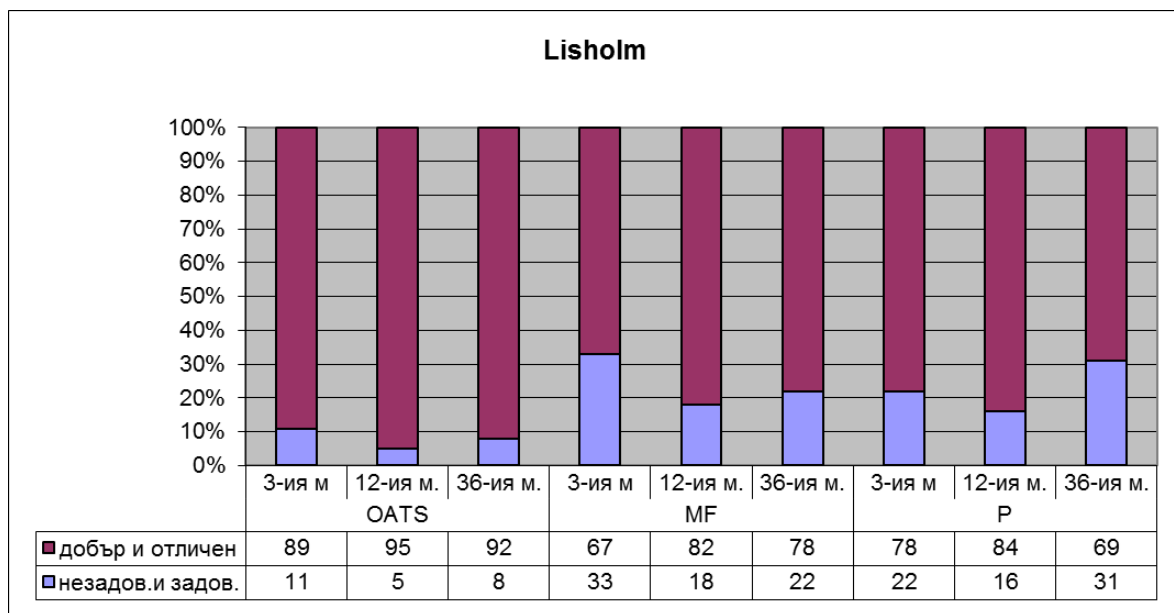
Средната предоперативна оценка Lisholm е 37,1 +/-8,4 в групата на АОТ, 41,5 +/- 6,6 в групата на МФ и 43,0 +/- 5,6 в групата на тунелизиращите техники. Няма сигнификантна разлика в предоперативните стойности в трите групи. Във втория и третия период на проследяване се забелязва значително покачване на стойностите на Lisholm в 3-те групи (93,4 +/-3; 91,1 +/- 3,7; 90,8 +/- 4 (p=0,0007)). На 36-я месец средната стойност на Lisholm е

увеличена до  $93,5 \pm 3,5$  в групата на АОТ,  $86,9 \pm 7,3$  в групата на МФ и  $86,1 \pm 6,6$  при перфорациите. Стойностите получени по скалата Lisholm показаха значително по-добри резултати в групата на АОТ 12, 24 и 36 месеца след операцията ( $p=0,0001$ ). Установи се също влошаване на резултатите в групата на МФ и перфорациите 36 месеца следоперативно, както и сигнификантна разлика в получените резултати между I-ва и II-ра и между I-ва и III-та групи за последния период на проследяване ( $p=0,002$ ) (Фиг.63)



Фиг.63. Средни стойности на Lisholm предоперативно, на 12, 24 и 36 месеца след трите оперативни техники. Резултатите са значително подобрили в сравнение с изходната стойност в трите групи ( $p=0,0001$  за АОТ,  $p=0,002$  за МФ и  $p=0,005$  за P). Открива се значителна сигнификантна разлика между групите. ( $p=0,001$ ;  $r=0,42$ ).

Пациентите от II-ра група (MF) с лезии в централната част на медиалния бедрен кондил и пациентите с лезия по-голяма от  $2 \text{ cm}^2$  имат значително по-лоши клинични резултати в сравнение с тези, които са имали лезии в други области на носещите тежестта части на коляното. Не намерихме такава зависимост между разположението на лезията или размера и крайния изход в ОАТ групата. И в двете групи, пълностепенните посттравматични дефекти на ставния хрущял показаха значително по-добри клинични резултати, в сравнение с тези при ОСД ( $P=0.004$ ). Независимо от тяхната група на лечение, по-младите пациенти (под 30 години) са имали по-добри клинични и функционални резултати, отколкото по-възрастните ( $P=0,008$ ). Според критериите на Lisholm- Gillquist добри и отлични резултати са постигнати в 92% от групата с АОТ, в 78% от групата с МФ, и в 69% от групата с перфорации на субхондралната кост. Фиг. 64 представя разпределението на тези резултати по групи.

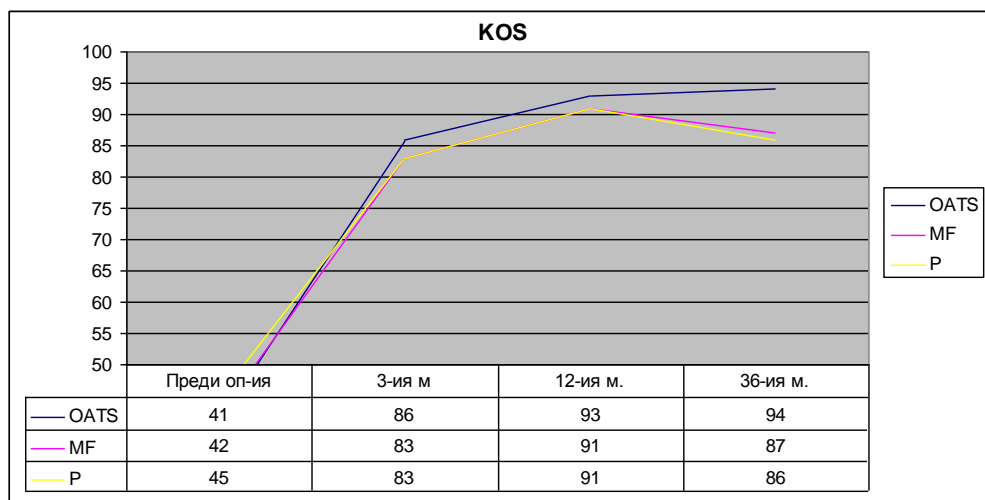


Фиг.64 Относителен дял на оценките на Lisholm при трите оперативни техники през изследвания период

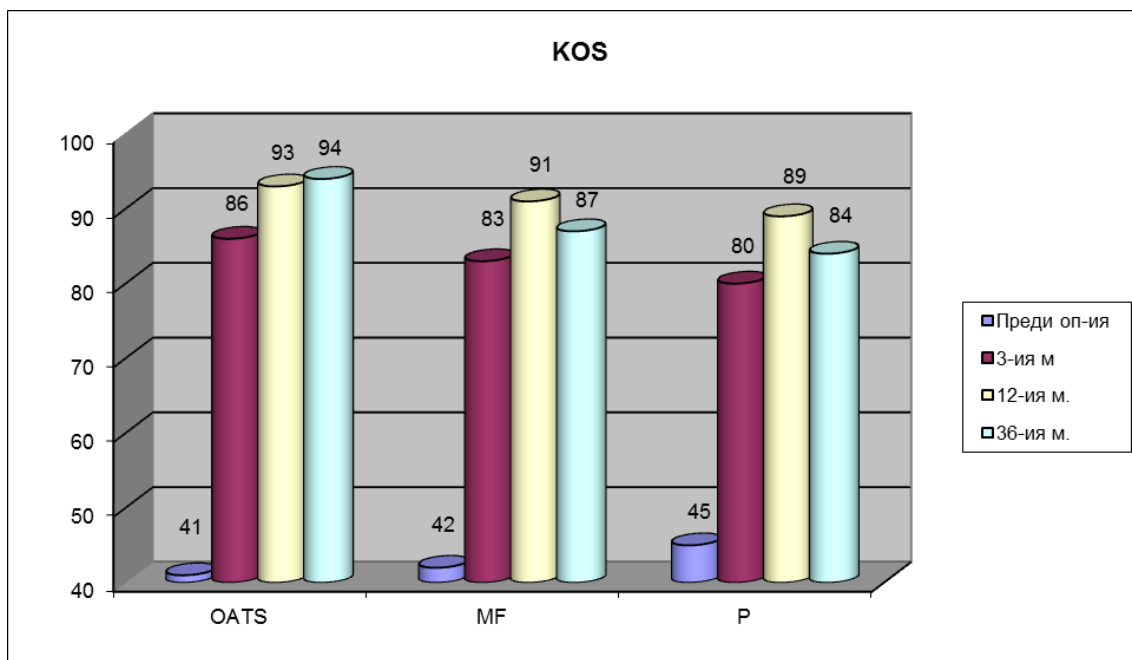
Резултатите от анализа на KOS-скалата за всяка от групите на отделните им визити са представени в Таблица 17, а промяната на сбора от показатели е отразен на Фиг.65. Разпределението на средните стойности на KOS при трите оперативни техники през изследвания период е представено на Фиг. 66, а процентното разпределение на „Отлични и добри” и „Незадоволителни и задоволителни” резултати е представено на Фиг.67.

Таблица 17.

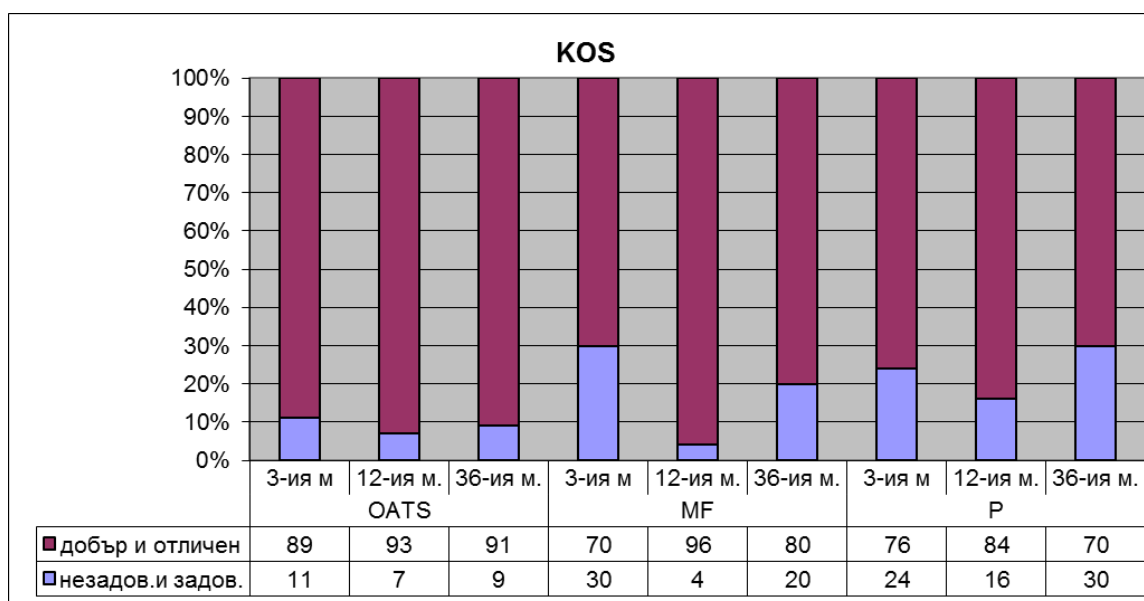
	n	KOS 1	KOS 2	KOS 3	KOS 4
АОТ	43	40,9 +/-5,8	86,0 +/-3,4	93,7 +/- 3,1	94,0 +/- 3,4
МФ	54	42,6 +/-5,8	83,1 +/-5,4	91,3 +/-4,2	87,6 +/-7,5
Р	48	45,4 +/-6,4	83,5 +/-6,0	91,2 +/-4,5	86,2 +/-6,6



Фиг.65  
Динамика на стойностите на KOS при трите оперативни техники през изследвания период.



Фиг.66 Средни стойности на KOS предоперативно, на 12, 24 и 36 месеца след трите оперативни техники. Резултатите са значително подобрили в сравнение с изходната стойност в трите групи ( $p=0,0002$  за AOT,  $p=0,004$  за МФ и  $p=0,007$  за P). Открива се значима сигнификантна разлика между I-ва и II-ра, както и между I-ва и III-та групи. ( $p=0,0001$ ;  $r=0,44$ ).



Фиг.67 Относителен дял на оценките на KOS при трите оперативни техники през изследвания период.

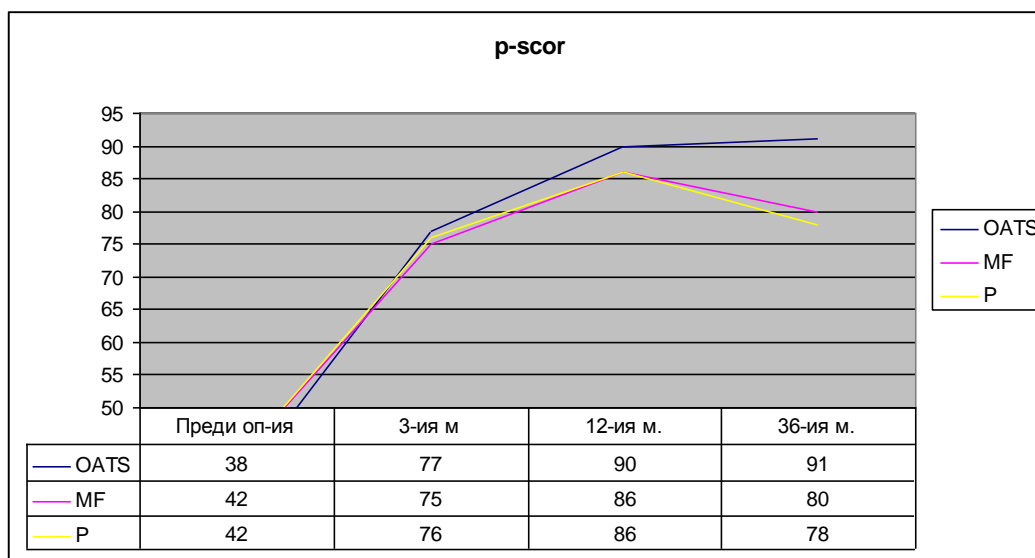
Резултатите от разработената собствена скала за оценка, включваща оперативната процедура (тунелизиране, микрофрактури, мозаична пластика), симптоми и функция на коляното (болка, накуцване, ходене по стълби и подуване на коляното), са представени в Таблица 18, а динамиката на стойностите на P-score е представена на Фиг.68. Разпределението на средните стойности на P-score при трите оперативни техники през изследвания период е представено на Фиг. 69, а процентното разпределение на „Отлични и добри“ и „Незадоволителни и задоволителни“ резултати е представено на Фиг.70.



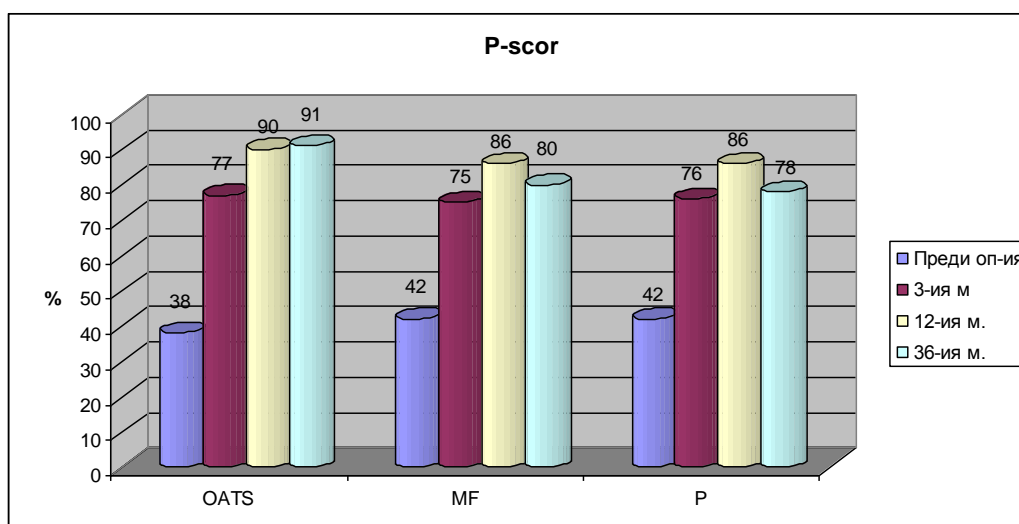
Таблица 18.

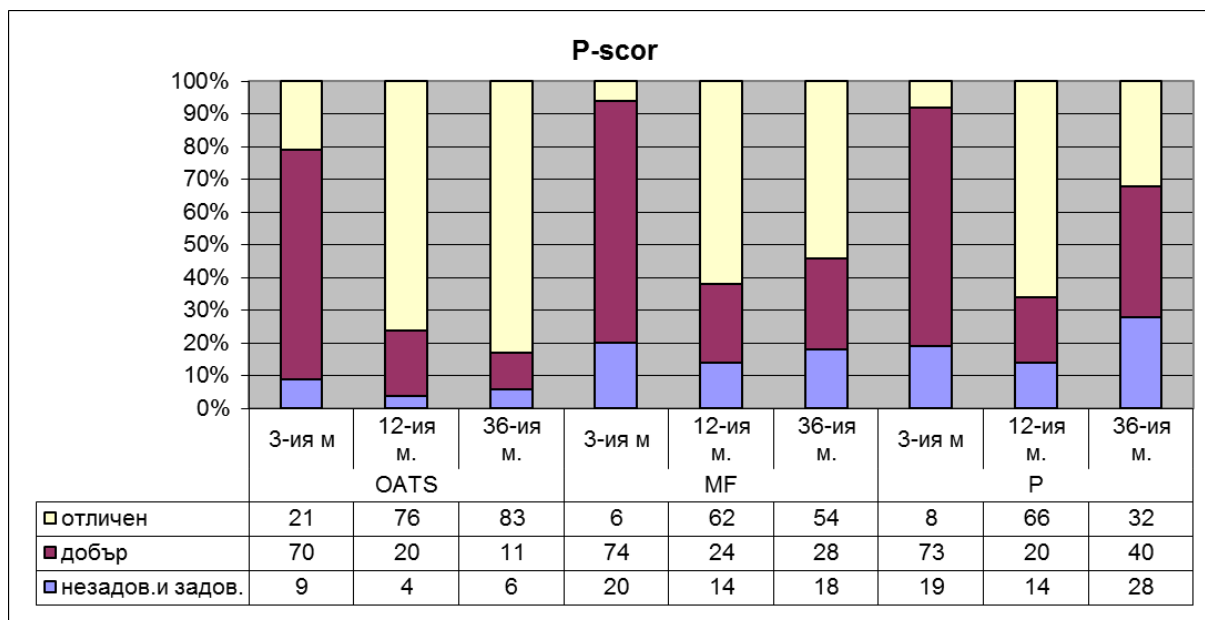
	n	P 1	P 2	P 3	P 4
АОТ	43	38 +/-8,7	77,0 +/-4,8	90 +/- 5	91,0 +/- 7
МФ	54	42,0 +/-8,6	45 +/-6	86 +/-5	80 +/-10
Р	48	42 +/-6,6	76 +/-5,0	87 +/-6	78,8 +/-8

Таблица 18. Средни стойности от P-score на отделните визити за 3-те групи.



Фиг.68. Динамика на стойностите на P-score при трите оперативни техники през изследвания период

Фиг.69. Средни стойности на P-score при трите оперативни техники през изследвания период( $p=0,0001$ ;  $r=0,43$ )

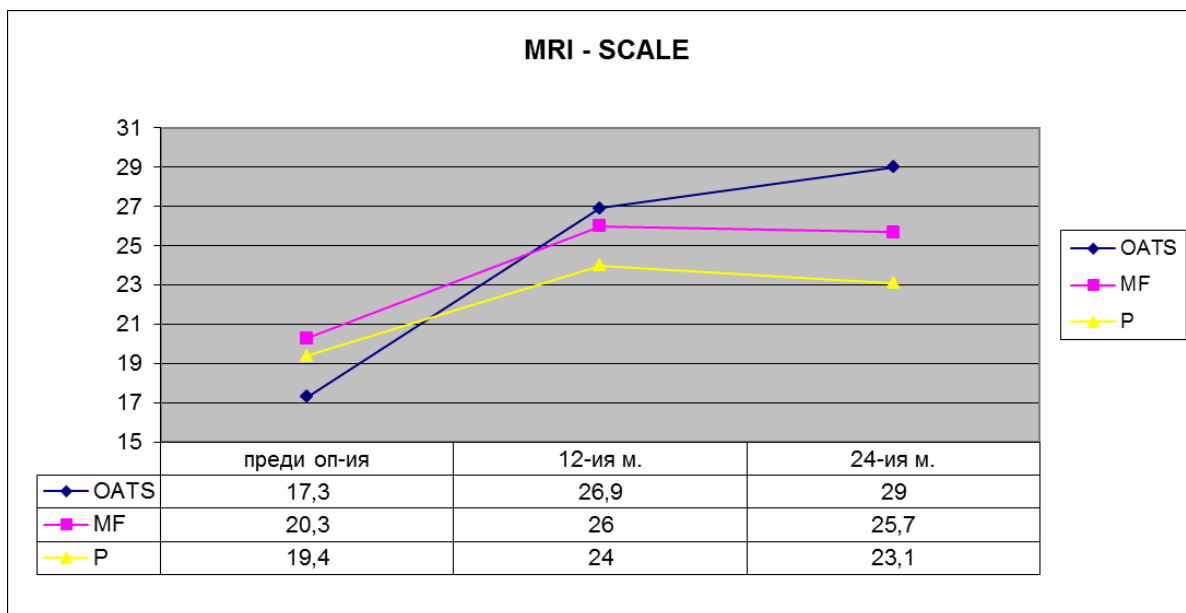


Фиг.70. Относителен дял на оценките на P-score при трите оперативни техники през изследвания период

Повторна артроскопия с биопсия беше извършена при 16 пациенти: 9 от I-ва група с артроскопски извършена АОТ и 7 от II-ра група с артроскопски МФ. От 9 биопсии, получени от пациенти от АОТ групата средно 12 месеца следоперативно (диапазон от 8 до 16 месеца), 2 са от латералния бедрен кондил и 7 от медиалния бедрен кондил. Хиалинен хрущял с нормална структура е установен при всички пациенти след ОАТ. В 4 (57%) от пробите на МФ, хистологията показва фиброхрущял и повърхностно мъждене; а при останалите 3 (43%) хистологията показва фиброеластична тъкан, която е различна от съседния нормален ставен хрущял.

Резултатите от анализа на MRI-скалата за всяка от групите на отделните им визити са представени на Фиг.71. Установена е статистическа разлика в получените резултати 24 месеца следоперативно между I-ва и II-ра и между I-ва и III-та групи ( $p=0,0001$ ). Средната оценка на MRI-скалата е увеличена от  $17,3 \pm 2,6$  предоперативно до  $29 \pm 1,8$  - 24 месеца след операцията в групата на АОТ. При МФ и P стойностите на MRI-скалата 24 месеца следоперативно са съответно  $25,7 \pm 2,6$  и  $25,4 \pm 2,2$ , което показва предимствата при използване на АОТ по отношение възстановяване на регенерираната повърхност.

Хондро-сензитивна МРТ е проведена 6 и 12 месеца след оперативните интервенции при 11 пациенти от групата с МФ и 12 пациенти от групата с АОТ. Остеохондралните присадъци бяха добре ситуирани в реципиентните легла, без данни за миграция или асептична некроза. Консолидирането на костния компонент от остеохондралния графт беше завършено при 10 (84%) от случаите, в 2 (16%) от случаите се установиха малки субхондрални кисти. При 6 (54,5%) от 11 пациенти, лекувани с МФ се установиха субхондрални кисти на контролните изследвания с МРТ. Възстановената хрущялна тъкан е с дебелина равна на съседния здрав хрущял при 78% от пациентите с АОТ групата, в сравнение с 17% от пациентите МФ. МРТ показва, че ставната конгруентност е реставрирана при 6 (54,5%) от 11 пациенти в групата МФ и 11 (96%) от 12 пациенти в групата на АОТ. Повърхността на донорните зони в групата на АОТ е гладка или умерено неправилна и е покрита с фиброхрущял.



Фиг.71. Динамика на възстановяване на регенерата в увредената зона според MRI-скала в изследваните групи (Jones C.W. et al., 2007)

### III. Обсъждане.

#### 1. Анализ на резултатите при трите оперативни техники

Проведохме сравнителен анализ на резултатите при използването на различни методи за лечение на 152 болни с изолирани дефекти на ставната повърхност на бедрените кондили. Непосредствените изходи от оперативната намеса при всички пациенти в четирите групи бяха добри, без инфекциозни и други сериозни усложнения.

Болните бяха разделени на 4 групи в зависимост от вида на оперативното лечение:

I-ва група- 45 (30,41%) пациенти, при които е използван метода „мозаична“ костно-хрущялна автопластика (OAT). Допълнително първа група е разделена на три подгрупи – група с откритата mosaicplasty, mini-open mosaicplasty и пациенти с артроскопска mosaicplasty.

II-ра група- 54 (35,49%) пациенти с артроскопски микрофрактури (МФ) на субхондралната кост.

III-та група- 49 (32,11%) пациенти с артроскопски субхондрален дрилинг

IV-та група - 9 (3,2%) пациенти с артроскопска хондропластика термо-хидро гел (JointRep, Chondrofiller Liquid).

Продължителността на престоя на пациентите в стационара след операцията средно е 3-8 дни. Периодът на наблюдение е средно от 6 месеца до 3 години.

Проведохме клинично изследване, оценка на удовлетворителността на пациентите, нивото на физическата и спортна активност, функционалното състояние, а също и изокинетичната оценка на мускулните сили. Резултатите от обективното изследване на всички групи пациенти са получени посредством въпросниците на KOS, Lysholm и MPT - скалата. В процеса на изследването изработихме и собствена скала (P-скор) за оценка на степента на болковия синдром и двигателните функции на колянната става.

В резултат на анализа на данните на анкетиранияте, а така също и на по-ранните и дългосрочни резултати от лечението на изследваните 152-ма (100%) пациенти установихме:

1. В групата с AOT (43 пациенти): добър и отличен резултат е отбелязан при 39 (92%) пациенти, удовлетворителен резултат - в 4 (8%) пациенти. Данни за наличие на

неудовлетворителни резултати в хода на изследването на пациентите в тази група не са изявени.

2. В групата с извършени артроскопски МФ (54 пациенти): резултатът е добър и отличен при 42 (78 %), задоволителен и незадоволителен при 12 (22 %) пациенти.

3. В групата с направена тунелизация (49 пациенти) : резултатът е добър и отличен при 34 (69 %) пациенти, незадоволителен и задоволителен при 20 (31%) пациенти.

4. В групата с хондропластика чрез използване на термохидрогел са отчетени отлични и добри ранни резултати при 8 (85,75%) пациенти, при един се установиха начални артрозни изменения на коляното 6 месеца следоперативно.

Анализа на резултатите от направеното проучване показва следните зависимости:

### **1. Зависимост на резултатите от избраната оперативна техника.**

По-добри клинични резултати бяха получени при използване на АОТ, особено в случаите с предхождащи оперативни интервенции на коляното, при ревизионна хирургия след друга техника за хондропластика (абразио, перфорации, МФ), при дълбоки остеохондрални дефекти при които е необходима реконструкция на субхондралната кост, при дефекти между 2-5 кв.см. т.е за постигане на добри резултати е необходим диференциран подход при избора на оперативна техника. Когато е възможно, трябва да се използва хондро-сензитивна МРТ за оценка на размера и степента на лезията преди операцията. Интраоперативно, пряката визуализация на лезията позволява точна оценка на предоперативните изображения и определяне на размера и степента на дефекта. Размерът обикновено се изразява като площ в кв.мм след измерване на дължината и ширината, като се използва маркирана сонда. Морфологичното разграничаване между хондрални и остеохондрални лезии е обусловено от участието на субхондралната кост, като част от лезията. Като цяло, трябва да се оцени костното участие и определи дали степента на костната загуба нарушава естествената форма на ставната повърхност, която е засегната? Ако не е засегната субхондралната кост, е възможно да се приложи стратегия за възстановяване чрез стимулация на мезенхимните стволови клетки чрез ПФ, МФ или термо-хидрогел техника; ако субхондралната кост е деформирана, се прилагат стратегии които позволяват и костно реставриране (мозаична ОАТ, остеохондрален алографт).

Микрофрактурите, като метод за артроскопско лечението на ставните хрущялни дефекти, се превърна в много популярна хирургия, утвърдила се като един ефективен начин, оптимизиращ условията за възникване на репаративни процеси при костно-хрущялни поражения.

Все пак, въпреки факта, че остеоперфоративните артроскопски манипулации при увреждане на ставния хрущял, принадлежат на групата операции стимулиращи плурипотентните стволови клетки на костния мозък, цялостната оценка от тяхната ефективност остава противоречива. Редица учени, въз основа на своите изследвания са на мнение, че пенетрацията на субхондралната кост води до значително клинично подобрене (Ewing JW, 1990), а други посочват възможността за влошаване на резултатите от артроскопското лечение с течение на времето, поради липсващи в новосформираната фибро-хрущялна тъкан достатъчна здравина и еластични свойства характерни за хиалинния хрущял, което от своя страна води до бързо износване (Messner K.,MaletiusW., 1996; Newman A.P.,1998; Henrotin Y., Dubuc J., 2009). В допълнение, някои автори смятат, че възстановяването на дефектите на ставните повърхности с фибро-хрущялен регенерат, не винаги е гаранция за намаляване на интензитета на болковия синдром (Jackson D.W.et.al.,2001). Miller и колектив представят резултати от данни, събирани 2,6 години (2-5) след микрофрактури на дегенеративни хрущялни заболявания в серия случаи IV степен Outerbridge. Авторите стигат до извода, че микрофрактурите водят до значително

симптоматично и функционално подобрене при дегенеративни промени в коляното. През 2005 г., Gudas и колектив представят проспективно рандомизирано клинично проучване, сравнявайки мозаичната остеохондрална автоложна трансплантация с микрофрактурите. За период на проследяване от 36 месеца, средната оценка на HSS score се понижава след първата година в групата на микрофрактурите. MRI върху 21 пациенти, 12 месеца след операцията, разкрива седем кисти, с едва 18% покритие на дефекта.

Mithoefer и колектив, през 2005г., публикуват проучвания при 52 пациенти, на които са приложени микрофрактури поради продължителна болка. Добри или отлични резултати са открити в 32 случая, приемливи - в 12 случая и слаби резултати - в 4 случая. При прегледа на литературата от последните години могат да се открият редица съобщения, потвърждаващи добрите средносрочни и дългосрочни резултати от мозаичната костно-хрущялна пластика (Hangody L, Muller S et al., 2010; Lahav A et al., 2006; Oztürk A et al., 2006; Marcacci M et al., 2005; McCoy B et al., 2012).

Едно от първите съобщения показващо положителни резултати след мозаична пластика е направено от Hangody et al. през 1998 г. Авторите съобщават 91% отлични и добри резултати в група от 57 пациенти за повече от три години проследяване. Kish и съавт. съобщават за 100% добри и отлични Lisholm score - резултати от мозаична пластика при 52-ма спортисти със среден срок на проследяване 12 месеца. От тях 63% са се върнали отново към активна спортна дейност. Възстановяването на спортната активност е била тясно свързана с възрастта – 90% от тези с възраст под 30 години спортуват отново и само 23% от тези с възраст над 30 години. Bradley, в многоцентрово проучване със 145 пациента и 18 месеца проследяване, съобщава успеваемост 86% след АОТ. По същия начин, Davidson и Rivenburgh намират 87% отлични или добри резултати в своята серия при средно време на проследяване от 20 месец.

През 2003 г. Hangody and Fuels съобщиха техния 10-год опит с мозаична пластика. Този преглед на 831 пациенти, включва 597 процедури на бедрените кондили, 188 пателофеморални ставни процедури, както и 25 процедури на тибиялното плато. Клиничните резултати показват добри до отлични резултати в 92% от пациентите с бедрени кондилни имплантации, 87% от тибиялните, и 79% от пателофеморалните имплантации. Дългосрочна заболяемост на донорната зона се наблюдава при 3% от пациентите. От 83-те пациенти, които са били проследявани с периодични артроскопии, 69 имат добри плъзгащи повърхности, хистологични данни за преживяемост на трансплантирания хиалинен хрущял и фиброхрущялно покритие на донорните зони.

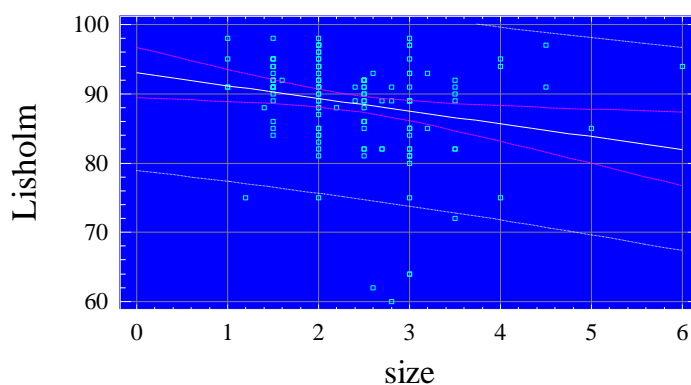
В ретроспективен анализ, Jakob et al. оценяват 110 пациенти, лекувани с множество автоложни остеохондрални присадъци за възстановяване на хрущялни дефекти. Две години постоперативно е установено повишено ниво на функцията на коляното в 86% от пациентите, подобрене е отбелязано в 92% от пациентите. Chow et al. оценяват серия от 33 пациенти, с пълна дебелина, симптоматични хрущялни лезии на бедрените кондили, лекувани с артроскопска автоложна трансплантация. При средно проследяване от 45 месеца са отбелязани значителни подобрения в Lysholm knee score, като добри или отлични резултати постига в 83% . Според тях артроскопска АОТ е ефективен и безопасен метод за лечение на симптоматични хондрални дефекти на кондила на бедрената кост. Въпреки това са необходими допълнителни проучвания с дългосрочно проследяване за да се определи дали реставрираната област ще поддържа структурната и функционалната си цялост с течение на времето. Marcacci et al., в свое изседване на 37 пациента, стигат до заключението, че мозаична пластика е безопасна и задоволителна техника при кратко и средносрочно проследяване.

Мозаичната пластика е минимално инвазивна когато е извършена артроскопски, или чрез мини-артротомия. Това улеснява съчетанието и с процедури свързани с лезии на менискусите или ACL увреди. Chow et al. (93) извършват едноетапно две ACL реконструкции в серия от 30 случая с мозаична пластика. Marcacci et al. (258) извършват мозаична пластика заедно с 12 ACL реконструкции в един и същ етап. Jakob et al. (208) извършват допълнителни хирургични процедури, заедно с мозаична пластика като корекция на фемуро-пателарен и фемуро-тибиален malalignment, ACL реконструкции, парциални менисектомии, реконструкция на колатерален лигамент, шев на менискус и синовектомия.

Възстановяването на ставната конгруентност е предизвикателна процедура при лечение хондралните лезии. Chow et al. обръщат внимание на перпендикулярното добиване на присадъците и инсериране в реципиента, както и факта, че грешен ъгъл би компрометирал крайния резултат. Marcacci et al. също подкрепи тази констатация и смята, че в техните три неуспешни случая са имали проблеми с остеоинтеграцията и повърхностните съответствия между графтовете и ставната повърхност. Jakob et al. подчертават важноста на повърхностната конгруентност на реципиента. Те изтъкват, предизвикателствата на лезиите по-големи от 4 кв.см, за които препоръчват инсериране на цилиндрите под определен ъгъл, съобразен с радиуса на ставния конвекситет. Hangody и Füles също подкрепиха значението на повърхностното съответствие между присадъците и реципиентното ложе.

## 2. Зависимост на резултатите от размера на дефекта.

Резултатите от проучването показаха, че размера на остеохондралния дефект оказва сигнификантна зависимост върху крайните показатели на Lisholm. Тази зависимост се моделира с уравнението  $Lisholm = 93,0 - 1,8 \times \text{размера на дефекта}$  ( $r = -0,21$ ;  $p=0,01$ ). В първа група (АОТ) не се установи сигнификантна зависимост между размера и крайния резултат ( $p>0,05$ ). Във втора група (МФ) размера на остеохондралния дефект оказва сигнификантно влияние върху крайния резултат по Lisholm. Тази връзка се моделира с уравнението  $Lisholm = 97,7 - 4,8 \times \text{размера на дефекта}$  ( $r = -0,41$ ;  $p=0,003$ ). При пациентите от трета група зависимостта на резултата от размера на дефекта е значима и се определя с уравнението  $Lisholm = 97,7 - 4,9 \times \text{размера на дефекта}$  ( $r = -0,43$ ;  $p=0,003$ ). Във втора и трета група размера на дефекта оказва еднакво влияние върху крайните резултати.



Фиг.72 Регресивна скала, демонстрираща сигнификантна зависимост на крайните показатели на Lisholm от размера на остеохондралния дефект. ( $p=0,01$ ). ( $Lisholm = 93,0 - 1,8 \times \text{размера на дефекта}$ ;  $r = -0,21$ ;  $p=0,01$ ).

От представените данни се вижда, че при увеличение на площта на дефекта над 2 кв.см. резултатите от лечението на пациентите чрез методите ПФ и МФ регресират, по метода АОТ регреса е по-слабо изразен. При дефекти под 2 кв.см. се получават добри резултати при трите оперативни техники, при размер над 2 кв.см. определено предимства има АОТ. Връзката между размера на дефекта и резултатите от Lisholm на третата година след операцията са представени на Фиг.72

Базирайки се на получените данни, всяка група пациенти беше разделена на 2 под групи, в зависимост от площта на увредата: < от 2 кв.см. и > от 2 кв. см. Сравнителната оценка на резултатите от лечението на пациентите в зависимост от метода на оперативното лечение и площта на дефекта са представени в Табл. 19.

Таблица 19

метод	Размер на дефекта	Резултати от лечението								всичко
		отлични		добри		задоволит.		незадовол.		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
АОТ	< 2 см <sup>2</sup>	13		2		1				16
	> 2 см <sup>2</sup>	23		4		2				29
МФ	< 2 см <sup>2</sup>	19		10		2				31
	> 2 см <sup>2</sup>	7		6		8		2		23
ПФ	< 2 см <sup>2</sup>	10		16		4				30
	> 2 см <sup>2</sup>	3		5		8		2		18

Корелационният анализ показва, че резултатите от лечението значително зависят от избрания метод ( $r = 0,28$  ;  $p < 0,05$ ), което свидетелства за необходимост от диференциран подход при избора на оперативен метод в зависимост от размера на лезията.

Анализът на резултатите, получени при лечението на пациентите с малки дефекти (< от 2 кв.см.) позволява да се направи извода, че методите МФ и ПФ водят до добри средносрочни резултати при тази патология. Получените задоволителни и незадоволителни резултати в тези две групи са наблюдавани предимно при пациенти с остеохондрални дефекти в носещата зона на бедрените кондили между 2-5 кв.см. ( $p = 0,01$ ), както е показано в Табл. 19. Резултатите получени в първа група (АОТ) не показват такава зависимост. При сравнение на разликите по критериите на Стюdent е изявена определена тенденция към влошаване на резултатите от лечението при прилагане на методите за мезенхимна стимулация на хондрогенезата при увеличаване на размера на дефекта в сравнение с болните от 1 група (АОТ), (невисока вероятност от грешки, малко повече от допустимите ( $p = 0,059$ , а така също относно пациентите от 2-ра група (МФ) ( $p = 0,01$ ). Няма различия в резултатите от лечението на болните при 1-ва и 4-та групи.

В по-голямата си част, проучванията показват, че пациентите с по-малки лезии имат по-добри клинични резултати и качество на възстановяване на хрущялната тъкан след микрофрактури, отколкото пациенти с по-големи поражения.

Размера на дефекта води до ограничаване на процедурата АОТ, поради ограничената наличност на донорна зона. Независимо от това, Jerosch et al. предложи проксималната тибιοфилурарна става като алтернативна зона-донор, която може да предостави допълнителна хрущялна повърхност.

Ping Leng (2013) съобщава за експериментални изследвания при възстановяване на големи остеохондрални дефекти над 8 кв.см. чрез използването на Mix-Mosaicplasty. Целта на това изследване е да се предложи рационална и оригинална терапевтична стратегия

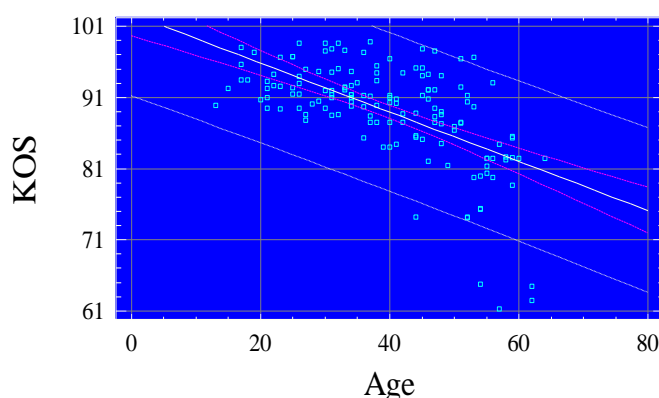
съчетаваща костно-периостални и остеохондрални автоприсадъци, за реконструкция на големи остеохондрални дефекти. Презумпцията на автора е свързана с по-високия процент усложнения наблюдавани в донорната зона, с увеличаване броя на добитите присадъци. Това предварително проучване демонстрира ефикасността на костно-периосталните графтове и предполага, че използването на комбинирана стратегия може да замести част от необходимите остеохондрални присадъци и така да се постигне по-ефективно реставриране на хрущялните дефекти.

### 3. Зависимост на резултатите от присъствието на предишни мекогъканни увреди на коляното и извършени предишни оперативни интервенции.

Пациентите с предишни операции в коляното са показали по-лоши резултати при 12 месеца на проследяване ( $p=0.048$ ). По-трудно възстановяване бе потвърдено и за подгрупата на пациенти, които са били подложени на предишна хирургическа интервенция на хрущяла:  $63.4 \pm 14.0$  срещу  $72.4 \pm 12.2$  на 12-ия месец по Lisholm ( $p = 0,04$ ) и  $74.7 \pm 23.1$  срещу  $86.0 \pm 14.2$  по Lisholm след 24-месечно проследяване. Що се отнася до комбинираните операции, пациентите, при които са необходими паралелни процедури за съпътстващи заболявания, имат значително по-ниска базална КОС субективна оценка по отношение на пациенти, подложени само на АОТ ( $36.2 \pm 18.1$  срещу  $49.8 \pm 14.2$ ;  $p = 0.008$ ). Тази специфична подгрупа са имали по-ниски клинични резултати, както на 12-я , така и на 24-я месец.

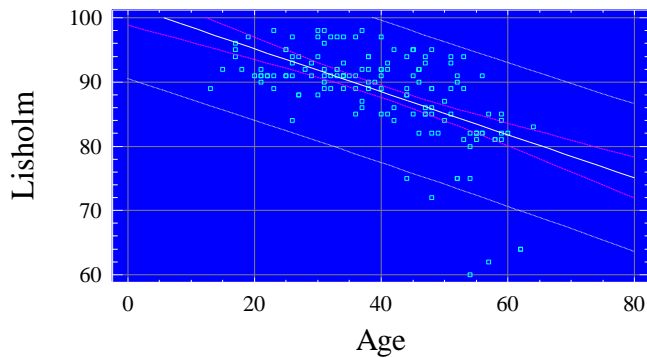
### 4. Зависимост на получените резултати от възрастта.

С напредване на възрастта в изследваните групи се установи влошаване на получените резултати при четирите оперативни техники. Тази обратна зависимост се моделира с уравненията:  $КОС=102,73 - 0,345 \times \text{възраст}$  ( $r = - 0,60$ ;  $p=0,001$ ) и  $Lisholm = 101,9 - 0,34 \times \text{възраст}$  ( $r = - 0,59$ ;  $p=0,001$ ) и е представена на Фиг.73 и Фиг.74. Задоволителни и незадоволителни резултати са отчетени при пациенти във възрастовата група над 50 г. При пациентите между 20 и 30 г. са получени по-добри средносрочни резултати във всички групи. Най-голям регрес е установен с увеличаване на възрастта във втора и трета групи.



Фиг. 73 С напредване на възрастта в изследваните групи се установи статистически значима регресия на получените резултати при четирите оперативни техники ( $КОС=102,73 - 0,345 \times \text{възраст}$ ;  $r = - 0,60$ ;  $p=0,001$ )





Фиг. 74 Регресивна скала показваща сигнификантна зависимост между възрастта на пациентите и резултатите от Lisholm на третата година след операцията ( $Lisholm=101,9 - 0,34*\text{възраст}$ ;  $r = - 0,59$ ;  $p=0,001$ )

Подобни са резултатите представени от Steadman et al. (2003), при средно проследяване от 11 години, след микрофрактури, по повод травматични хондрални дефекти на коляното. Те наблюдават положителни резултати при всички пациенти под 45 г. възраст. Въпреки това, Kreuz et al. (2006) установяват, че клиничните резултати след микрофрактури с хрущялни лезии в цяла дебелина в коляното зависят от възрастта на пациента.

През 2009 г. Mithoefer et al. правят систематичен преглед на публикуваните статии относно микрофрактурите. Тяхното заключение е, че микрофрактурите осигуряват ефективно краткосрочно функционално подобрение на функцията на коляното, но няма достатъчно данни за евентуалните дългосрочни резултати. Слабите страни на техниката включват ограничено възстановяване на хиалинната тъкан, променливо възстановяване на хрущяла и възможно функционално влошаване. В своя публикация Kreuz et al. (230) представя данни, свързани с влиянието на възрастта върху резултата от микрофрактурите в колянната става. Едно от възможните обяснения за тази констатация може да бъде повисокото биологично качество на зараждащите се стволови клетки, както и по-добра хранителна помощ на регенериращата тъкан, което се дължи на по-ефективното кръвоснабдяване при по-младите индивиди.

Резултати след автоложно хондроцитно имплантиране (ACI) и микрофрактури, бяха представени от Knutsen et al.(2007). По-младите пациенти, под 30-годишна възраст, са имали значително по-добри клинични резултати, независимо от тяхната група на лечение, след 5 години. Авторите не намират значима разлика в резултатите получени при двата метода.

Може да се спори дали възрастта на пациента влияе на клиничните резултати от мозаичната пластика. Kish et al. (1999), и Marracci et al. (2007), отчитат по-добри резултати при по-млади пациенти. Chow et al. (2004), обаче, твърди, че възрастта на пациента не е ограничаващ фактор за процедурата и установява, че по-възрастните пациенти с изолирани хондрални дефекти и стабилна става без остеоартритни промени, биха могли да се възползват от мозаичната пластика.

## 5. Зависимост на резултатите от срока на проследяване.

При пациентите от трите групи са отчетени почти равни резултати при сроковете на проследяване 12 и 24 месеца. След 36 месеца е установен регрес в резултатите при втора и трета групи. Незначителен регрес е установен в първа група. За четвърта група не е

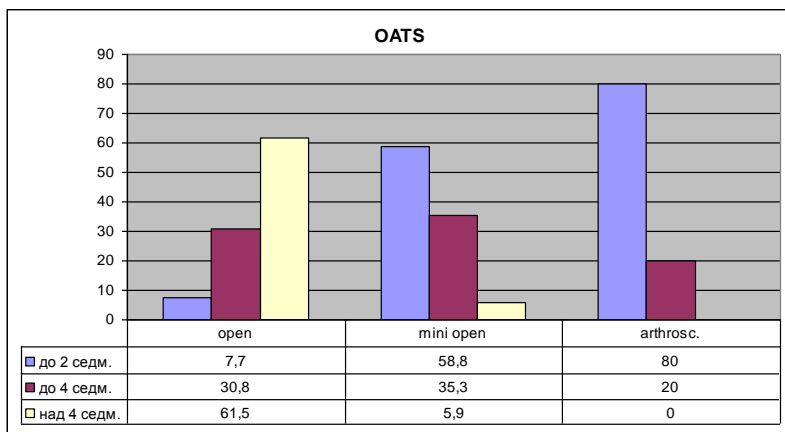
възможно да се направи извод поради късите срокове на проследяване - под 12 месеца средно.

По данни на проведен проспективен анализ относно ефективността на методите - МФ и ПФ, при срок на наблюдение 3-7 години по Lysholm , Vobic V. съобщава 89% отлични и мн. добри резултати на 3 година и 69% на 7 година след микрофрактури; - 70% и 55 % съответно след абразио-хондропластика и - 80% и 65% съответно след тунелизация.

Steadman и Mithoefer използват ICRS за анализ на резултатите след костно-мозъчно стимулиращи техники / тунелизация, микрофрактури, абразио-хондропластика/ при което получените резултати се оказват дори по-лоши от горните: клинично подобрение се наблюдава в течение на първите 18 месеца, след което настъпва влошаване на функцията на колянната става почти при половината от случаите, МРТ данни за появил се хондрален дефект който в 25% от случаите е заместен от костна тъкан. В проучвания на Kreuz et al (230) клиничният резултат след МФ се влошава за периода между 18 и 36 месеца, в зависимост от възрастта на пациента и / или мястото на лезията. По време на едно 48-месечно проучване Mithoefer и съавт. установяват, че по време на ежедневните дейности, резултатите на IKDC се подобряват до 24 месеца след микрофрактури, след което се влошават значително за периода между 24-36 месец и вече не се различава значително от предоперативните след 48 месеца. Подобни резултати са отчетени от Gudas и Gobbi A., които показват, че при по-дългосрочно проучване (средно проследяване до 6 години), функцията на коляното се подобрява значително след микрофрактура, като 70% от пациентите отчитат състоянието си за нормално или почти нормално. Въпреки че енергичните спортни дейности са подобрили при 80% от пациентите, след 2-годишно проследяване, само 55% от пациентите са с подобрени резултати в крайната фаза на проучването. Заключениета за трайността на микрофрактурата са противоречиви.

#### 6. Зависимост на резултатите от вида на оперативната техника - открита, mini-open или артроскопска / само за първа група/.

Установи се удължен срок на възстановяване при пациентите с открита АОТ, за разлика от артроскопската техника , при която сроковете за рехабилитация рядко превишаваха 3 седмици ( $r=0.66; p=0.0001$ ). (Фиг.75)



Фиг.75 Зависимост между оперативните техники и срока на рехабилитация ( $r=0.66; p=0.0001$ )

От 13 пациенти с проведена открита АОТ, при 8 рехабилитацията е продължила повече от 4 седмици. При подгрупата на mini-open техниката, от 17 оперирани, само при един рехабилитацията е удължена над 4 седмици. Всички пациенти с извършена артроскопска АОТ са със среден период на рехабилитация 2,4 седмици (от 2 до 3 седмици). Тези резултати показват, че съществува обратна зависимост между вида на оперативната техника и продължителността на рехабилитация ( $r=0.66; p=0.0001$ ).

7. **Зависимост на резултатите от избора на донорна зона/ само за първа група/.** В нашето проучване установихме, че при добиване на графтове от периферията на медиалния бедрен кондил, рядко се наблюдава постоперативна болка в предна колянна област. При избор на донорна зона - периферията на латерален бедрен кондил или двата кондила бяха наблюдавани няколко случая (5%) с преходна болка в патело-фем. става, която изчезна след 3 месеца до една година постоперативно. В два от случаите бяха използвани голям брой присадъци(10-12) поради обширни остеохондрални дефекти. Вероятно добиването на голям брой присадъци от донорните зони е съществена причина за предна болка в коляното след мозаична пластика.

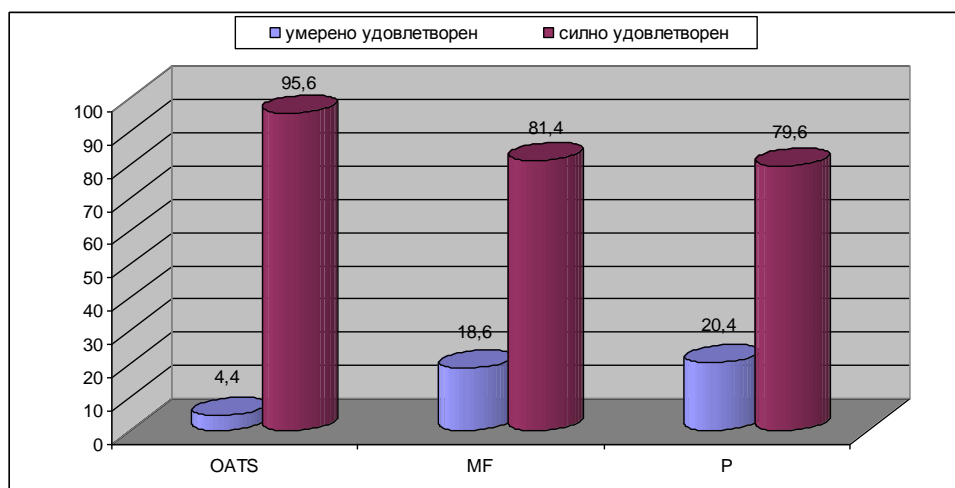
Според Vobic (1999), потенциална донорна зона е външния ръб на латералния бедрен кондил, над сулкус терминалис. Тази зона е изложена на значително по-малко контактно налягане в сравнение с други области и често се препоръчва от различни автори. Тази област има изпъкнала повърхност, подобна на тази на централната носеща тежестта област на бедрените кондили. Simonian et al.(353) считат, че, латералния и супериорен аспект на латералния кондил на бедрената кост и медиалния и супериорен аспект на intercondylar notch, понасят значително по-малко контактно налягане. Не такива са обаче резултатите от изследванията на Ahmad et al. (2001) и Garretson et al. (2004), измерващи контактният натиск на ретропателарната повърхност, които показват, че средното контактно налягане в периферията на латералния кондил е значително по-високо от средното контактно налягане в медиалния кондил. Въз основа на това, авторите препоръчват периферията на медиалния бедрен кондил в областта на пателофеморалната става като първа донорна зона. Vobic посочва като алтернативен донор горнолатералния ъгъл на интеркондиларния notch. Трябва да се отбележи, че при хронична недостатъчност на ACL, периферната зона на интеркондиларния сулкус може да съдържа висок процент на фиброхрущял.

Комбинациите от различни по размери графтове, както и застъпването на присадъците позволяват 90% до 100% запълване на дефекта (Hangody2004).

8. Не установихме сигнификантна разлика в резултатите при използване на **различни по диаметър** остеохондрални присадъци в групата на АОТ. Duchow et al.(2000) твърди, че стабилността на прес-фит фиксацията при АОТ се увеличава, когато се използват по-големи трансплантанти (дължина и диаметър). Въпреки това оптималните стойности, необходими за сигурно фиксиране на присадъка все още не са определени, както е посочено от същия автор. Резултатите от проучването на Kordás G.(2006), предполагат, че трансплантати с голям диаметър са по-стабилни в абсолютна стойност и стабилността може да се увеличи чрез по-къса дилатация, като силата на натиск не се увеличава значително. Няма разлика в първичната стабилност между присадъците имплантирани в ред или в кръгов модел, като множествените присадъци не могат да бъдат толкова стабилни както единичните присадъци в началния период след трансплантацията. В друго проучване Kordás G. и Hangody L. установяват влиянието на дълбочината на реципиентните легла, върху първичната стабилност на остеохондралните трансплантанти при мозаична пластика. Получените резултати предполагат, че първичната стабилност е по-добра, когато трансплантатите и тунелите са с еднаква дължина. Ако реципиентния тунел е по-къс, трябва да бъдат упражнявани допълнителни усилия върху хрущялната шапка по време на имплантиране, което ще предизвика увреждане на хондроцитите. По думите на Hurlig, стабилното позициониране на цилиндрите към периферията на дефекта, както и между тях самите чрез достатъчен press-fit елиминира подвижността им, което евентуално би предизвикало синовиална комуникация – най-честата причина за кавитарни лезии и склерозни кисти, които след колабирането им предизвикват развитието на артроза (Kordás G et al., 2005, McCoy B et al., 2012).

9. Установена е зависимост на резултатите от **броя** на използваните присадъци/ за първа група/. Най-добри резултати бяха отчетени при използване на 1-4 присадъка. При необходимост от повече от 10 присадъка е необходимо прилагане на откритата техника на АОТ, наблюдава се удължаване на сроковете за рехабилитация и поява на болка следоперативно в предна колянна област.

На Фиг.76 е представена информация за броя на пациентите от отделните групи, които са удовлетворени от проведеното лечение. Разликата между обективните резултати и субективното усещане на пациента се потвърждава от факта, че 2 от 4 пациента от първа група, 8 от 12 от втора група и 8 от 14 пациенти от трета група със задоволителни и незадоволителни резултати са удовлетворени от проведеното лечение. Това ни дава основание да приемем, че пациентите асоциират неуспешния изход от лечението предимно с болката, а не толкова със нарушената функция на коляното.



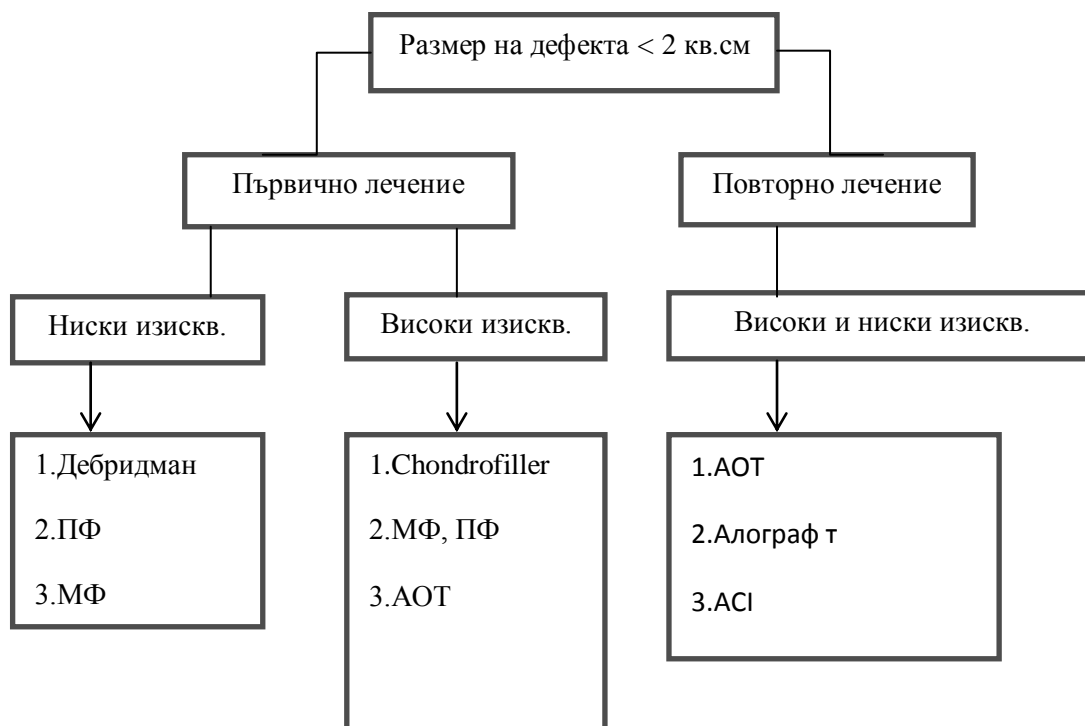
Фиг.76. Разпределение на изследваните пациенти според удовлетвореността им от лечението в трите групи.

## 2. Алгоритъм на лечение

Въз основа на анализа на получените средносрочни клинични резултати беше разработен алгоритъм за прилагане на различните методи на хирургично лечение за възстановяване на локалните дефекти на ставната повърхност на бедрените кондили (Фиг.116)

## Терапевтичен алгоритъм при пациенти с остеохондрални увреди

А.



В.



### 3.Усложнения при използване на метода „мозайчна пластика“

Пациентите, които са имали незадоволителен резултат и са симптоматични след лечението са подложени на ревизионна хирургия с друга оперативна процедура. В групата на МФ 8 пациенти са имали загуба на фиброхрущялната репаративна тъкан от мястото на дефекта изискваща ревизия с АОТ и 1 един с артрофиброза, изискваща синовектомия и шейвинг. Ревизия в групата на АОТ изискваща смяна на 1 остеохондрален присадък, който изглежда твърде проминаращ над нормалния хрущялен ръб е извършена 2 месеца постоперативно.

## **А. Интраоперативни усложнения.**

1. Фрактура на присадъка при добиването му от донорната зона е рядко срещано усложнение, но резултата е получаване на графт с по-малка от необходимата дължина. При дължина на остеохондралния графт по-малка от 10 мм е възможна появата на нестабилност след трансплантацията. Препоръчва се вземане на графтове с дължина минимум 15 мм и спонгиозен контакт минимум 2/3 от дължината.

2. Потъване на остеохондралния присадъка под нивото на ставната повърхност. Резултата е разрастване на фиброзна тъкан и неефективност на трансплантацията. За избягване на този проблем, при инсерирането чрез туболарния водач, присадъка се оставя на около 1 мм над ставната повърхност, след което се оказва допълнителен натиск чрез дилататора. За повдигане на потъналия присадък се използва съседния реципиентен тунел, през който с помощта на диагностичната сонда, графта внимателно се елевира. Стабилизиране в правилната позиция се постига чрез прес-фит фиксацията при поставяне на следващия графт.

3. Инсериране на присадъка над нивото на ставната повърхност. Nakagawa доказва предимството на изравняването на присадъците с околния хрущял, което води до най-добри резултати. При позиция на присадъците повече от 2 мм над околния хрущял, 6 месеца следоперативно се появяват симптоми на блокиране и хистологични данни за мъждене и инфракции около графтовете.

4. Инсериране на присадъците под неправилен ъгъл спрямо ставната повърхност. Резултата е неправилно конфигурирана повърхност на кондила, неравности по ставната повърхност и вероятност за артрозни усложнения.

5. Несъответствие между дълбочината на реципиентния тунел и присадъка. При по-голяма дължина на присадъка е необходимо отстраняване на част от графта в спонгиозната му част. При несъответствие дължащо се на по-малка дължина на присадъка, използваме спонгиозен цилиндър от реципиентната зона с дължина равна на разликата, който поставяме в основата на тунела и след това се инсерира остеохондралния графт. По този начин се стабилизира присадъка, отпада вероятността от потъване и образуване на субхондрални кисти.

6. Потенциална кондилна фрактура при добиване на голям брой /с голям диаметър остеохондрални присадъци.

## **Б. Следоперативни усложнения.**

1. Следоперативна хемартроза.

Сериозно кървене е наблюдавано в единични случаи. Достатъчна е евакуация на хемартрозата в първите 24 часа посредством пункция и аспирация на колянната става. По-сериозно кървене се наблюдава от донорните тунели и то при условие, че не са запълнени с костни присадъци от реципиентното ложе. Прекаленото постоперативно кървене от донорните тунели е потенциално постоперативно усложнение и е възможно в 7-8 % от случаите. Следоперативният дренаж, прилагането на лед и еластични превръзки може да намали честотата на това усложнение.

2. Болка в донорната зона.

Възможно е донорната област да остане болезнена в продължение на няколко месеца. Обикновено се наблюдава при добиване на повече от 7-8 присадъка от периферията на латералния кондил, което съвпада с твърдението на Ahmad (2005), че пресорното налягане

на пателата е по-голямо върху латералния бедрен кондил поради което препоръчва като първа зона на избор е периферията на медиалния кондил.

Наблюдавани са два случая на болезнена хипертрофия на фиброхрущялна тъкан в донорната зона изискващи артроскопски дебридмънт и шейвинг.

3. При диаметър на остеохондралните присадъци над 10 мм съществува вероятност от незадоволително запълване на донорната зона с фиброхрущял. Това увеличава риска от възникване феморопателарен остеоартрит.

4. Аvascularна некроза и колапс в донорната зона. За да се избегне това усложнение е необходима дистанция от минимум 2 мм между донорните легла. Потенциален риск за асептична некроза е добиването на голям брой малки присадъци от една донорна зона.

5. Асептична некроза на остеохондралния присадък.

Обикновено пациента съобщава за продължителна постоперативна болка в реципиентната област, МРТ показва липса на възстановена непрекъснатост на хондралната повърхност. При некроза на присадъка е наложителна ревизионна артроскопия, отстраняване на проваления графт, дебридман на реципиентния тунел и трансплантация на графт с по-голям диаметър.

6. Псевдоартроза на присадъка.

Диагнозата се основава на постоянна болка в областта на трансплантанта с продължителност повече от 3 или 4 месеца. МРТ показва хиперинтензивна ивица около присадъка. Необходимо е отстраняване на трансплантанта и заместването му с по-голям по диаметър присадък.

7. Миграцията на присадък и попадането му като свободно вътреставно тяло в колянната става е усложнение свързано с неточна хирургична техника, или неспазване сроковете за ненатоварване.

8. Субхондрални кисти.

Стабилното позициониране на цилиндрите към периферията на дефекта, както и в реципиентните легла чрез достатъчен press-fit, елиминира тяхната подвижност, което предизвиква синовиална комуникация - най-честата причина за кавитарни лезии и склерозни кисти, които след колабирането си предизвикват развитието на артроза (Kordás G et al., 2005).

#### **4. Заключение**

Лечението на хрущялните дефекти на колянната става е актуален проблем в съвременната ортопедия и травматология. Многото дискусии и усилия на хирурзите в сферата на възстановяването на хиалинния хрущял доведоха до внедряване на широк спектър хирургически интервенции, такива като артроскопски перфорации, микрофрактури, мозаична пластика, хондропластика чрез използване на колагенов хидрогел, хондроцитна трансплантация, трансплантация на пресни замръзени алоприсадъци. Много въпроси свързани с артроскопската хирургия на колянната става и постоперативното лечение остават неизследвани и изискват внимателно проучване във връзка с многообразието на мненията в публикациите на световна медицинска литература. В частност, твърде противоречиви са мненията засягащи артроскопските методи за лечение на локалните дефекти на хрущялната тъкан на колянната става.

Ефективността при остеоперфоративните операции зависи от много фактори: възраст на пациентите, степента и разпространението на дегенеративните изменения, индивидуалната

поносимост на болка, завишените очаквания от пациента, както и много други, но липсата на диференциран подход за оценка на резултатите от тези процедури и относителната краткосрочност на наблюденията, водят до разногласия и различия в тълкуването на резултатите (Edelson R., et.al., 1995).

АОТ не зависи от процеси, като хондроцитна пролиферация, матриксно имплантиране или мезенхимна клетъчна диференциация за възстановяването на ставния хрущял. Вместо това, хиалинния хрущял се трансферира под формата на остеохондрални трансплантанти в хода на процедурата. По този начин, методът е лабораторно независим, с ниска цена, едноетапна процедура и не носи риск от предаване на заболявания, или имуногенно увреждане на присадъка.

Микрофрактурите остават популярни въпреки убедителните доказателства, че водят до образуване на фиброхрущял. Остеохондралната автотрансплантация замества дефекта с автогенен хиалинен хрущял, но се ограничава от размера и броя на лезиите. АСІ образува хиалиноподобен хрущял и може да се използва за големи дефекти, но са необходими две хирургически процедури, артротомия и премахване на ламината, метода е трудно-достъпен като цена.

Използването на Chondofiller-гел като едноетапна артроскопска процедура има очевидни предимства: скъсява времето за възстановяване на пациента и избягва усложненията от артротомията. Тази иновативна техника дава възможност за лечение на хондралните дефекти артроскопски, използвайки автоложен колаген, който осигурява добра фиксация и растеж на хиалиноподобен хрущял.

#### IV. Изводи

1. Остеохондралните дефекти са сравнително редки, трудни за диагностика и често подценявани увреди. Ето защо натрупването на практически опит в лечението им е ограничено и те са сериозно терапевтично предизвикателство.
2. Хирургичния подход е най-правилният терапевтичен избор при остеохондрални дефекти над 2 кв.см. Реставрацията на ставната повърхност позволява ранна мобилизация и функционално лечение.
3. Болката в донорната зона и постоперативната артроза са водещите късни усложнения.
4. За постигане на добри резултати при лечението на локалните дефекти на ставния хрущял е необходим диференциран подход при избора на метод за оперативно лечение, съобразен с размера, локализацията и дълбочината на дефекта.
5. Хондросензитивната МРТ, като неинвазивен диагностичен метод, има важно значение за точната диагностика и избор на подходяща оперативна техника при различните степени на остеохондралните увреди, както и при следоперативната оценка на получените резултати.
6. ПФ и МФ обезпечават възстановяването на ставния хрущял при дефекти с площ до 2 кв.см., дълбочина на хондралните лезии до 5-7 мм, в нена-товарените зони на бедрените кондили, при добро кръвоснабдяване на субхондралната кост, възраст под 40 години и позволяват да се достигнат добри и отлични резултати в 79,3% от случаите за срок от 1 до 3 години след операцията.



7. Mosaicplasty позволява да се получат добри и отлични резултати в посочените срокове в 91,2 % от случаите при дефекти с площ от 2 до 5 кв.см. и дълбочина до 10 мм, но е ограничена от лимитираната донорна зона, изисква специален инструментариум и е технически предизвикателна при реконструиране на физиологичната конвексна изпъкналост на бедрените кондили, което е свързано с уменията и опита на екипа.

8. Въведения артроскопски метод Chondrofiller Liquid е ефективен при хондрални дефекти на бедрените кондили с площ от 2 до 5 кв.см., в зоните с концентрация на натоварването, но при дълбочина до 5 мм и е противопоказан при засягане на субхондралната кост.

9. При хрущялен дефект комбиниран с руптура на ПКВ, препоръчваме едноетапно възстановяване, което обезпечава адекватна стабилизация на колянната става, намаляване патологичната подвижност и създаване на благоприятни условия за регенерация на хрущялната тъкан .

10.Изборът на оптимален метод, при хирургично лечение на хондрални увреди, може да бъде оптимизиран чрез използване на предложения терапевтичен алгоритъм, който отчита локализацията, размера и дълбочината на дефектите, както и етиологията и характера на извършените предишни интервенции.

#### **Публикации по темата:**

1. Osteochondralni фрактури на бедрения кондил - модифицирана техника на метода Мозаечна пластика. Симеонов Е., Балтов Е., Ковачев В. „Дни на българската ортопедия и травматология - 27-29.09.2002 г. “Елена 2002”, Сборник доклади, 27 - 32.

2. Mosaicplasty in cases of defects of the medial femoral condyl. Simeonov E., Baltov E. Kovachev V „II Congress of Macedonian Association of Orthopedics and Traumatology - Ochrid /Macedomia/ 15-18. May 2002 г

3.Мозаечна пластика при остеохондралните дефекти на бедрените кондили. Симеонов Е., БалтовЕ., КовачевВ. IX-ти Конгрес на БОТА,14-17 Октомври 2004; Сборник доклади 74-82.

4. Хирургична корекция на деформациите на предмишницата на деца с множествена херeditарна остеохондроматоза. Ковачев В., Балтов Е., Гитов Хр., Симеонов Е., „Ортопедия и Травматология” – 4, 2004 г., 54-63.

5. ФТР програма след “мозаечна пластика”при остеохондрални дефекти на бедрените кондили. Йовчева Л. ,Симеонов Е. - Национална конференция на тема “Физикална и рехабилитационна медицина при нозологии на нервната система и опорно – двигателния апарат”- Плевен май 2007

6. Възможности на метода „Мозаечна пластика“ при лечението на локализирани остеохондрални дефекти в колянна и глезенна става. Симеонов Е, Балтов Е, В Ковачев, Благоев Е, Ковачев М, Йовчева Л. X –ти Юбилеен Национален Конгрес на БОТА с Международно участие 17 – 21 X . 2007 Боровец .Сборник доклади 149-157.

7. Osteochondral Mosaicplasty for the treatment of Focal Chondral and Osteochondral Lesions of the Knee and Talus: Indications, Techniques and Results. Симеонов Е., Балтов Е.,Ковачев В. XII National congress of the Bulgarian orthopedic and Traumatology Association with International Participation .9–12 October 2013 Варна, Сборник доклади 22 - 28.

8. „Mosaicplasty - modern and effective treatment for knee chondral injuries “. Simionov E., Simeonov A., Hristov D. IX Медицинска Конференция с международно участие за студенти и млади лекари .16-19 .10.2013 г. МУ - Плевен, Сборник доклади 47-54.

9. „Osteochondral Mosaicplasty for the Treatment of Focal Chondral and Osteochondral Lesions of the Knee and Talus: Indications, Tehniques and Results“. Simeonov. E., Baltov E., Kovachev V., Shargabi A.- - Юбилейна научна конференция 40 години Медицински Университет – Плевен 30.10 – 01.11.2014 - списание “ Journal of Biomedical and Clinical Research“ /JBCR/ -volume 7, N 1, 2 - 2014, стр. 50-56

### **Справка за приносите на дисертационния труд:**

1. Първа дисертационна разработка по темата.
2. За първи път у нас се провежда проспективно проучване обхващащо 152 пациенти с остеохондрални дефекти на колянната става, диагностицирани, лекувани и проследени в Клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ ”Г. Странски”- Плевен за периода от 2001 г. до 2014 г.
3. За първи път у нас се провежда задълбочено сравнително проучване на резултатите, получени при използване на различни артроскопски методи за лечение на изолирани остеохондрални дефекти на бедрените кондили, с оценка на техните предимства и недостатъци.
4. Разработен и въведен иновативен метод за лечение на болни с хондрални дефекти на бедрените кондили - Автоложна остеохондропластика с цилиндрични присадъци (АОТ).
5. За първи път у нас е приложена и въведена артроскопската хондропластика Chondrofiller Liquid.
6. Изработена е скала за оценка на състоянието на колянната става в пред и следоперативния период, която напълно отразява функцията на коляното и резултатите от оперативното лечение.
8. Въз основа на личния опит и данните от литературата е разработен примерен алгоритъм на поведение при лечението на локалните хрущялни увреди на бедрените кондили, съобразен с локализацията, размера и дълбочината на дефектите, етиологията и характера на извършените предишни интервенции.