

УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“

д-р Стоян Желязков Христов

**Оперативно лечение на фрактурите на
проксимален хумерус със заключваща плака,
чрез и без аугментация – сравнителен анализ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен “Доктор“

Научен ръководител:

Проф. д-р Асен Георгиев Балтов, д.м.

София, 2022

д-р Стоян Желязков Христов

**Оперативно лечение на фрактурите на
проксимален хумерус със заключваща плака,
чрез и без аугментация – сравнителен анализ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен “Доктор“

Научна специалност: „Ортопедия и травматология“

Научно жури:

Проф. д-р Диян Енчев, д.м.

Проф. д-р Неделчо Цачев, д.м.

Проф. д-р Христо Георгиев, д.м.н.

Доц. д-р Михаил Рашков, д.м.

Доц. д-р Калин Михов, д.м.

Проф. д-р Андрей Йотов, д.м.н. - резервен член

Доц. д-р Валентин Иванов, д.м. - резервен член

София, 2022

Дисертационният труд е представен на 132 страници и съдържа 53 фигури и 41 таблици. Литературната справка включва 251 заглавия, от които 1 на кирилица и 250 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден, гласуван и насочен за защита от Първично научно звено по Ортопедия и травматология към УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“ на 09.02.2022 г.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на2022 г. от 14:00 ч. в Рапортна зала на клиника по ортопедия и травматология УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов“

Съдържание

I. Увод.....	6
II. Цел и задачи	7
III. Пациенти и метод.....	8
IV. Статистически методи, използвани за обработка и анализ.	22
V. Резултати и усложнения.....	23
VI. Обсъждане и анализ на резултати.....	46
VII. Заключение и изводи	69
VIII. Приноси, свързани с дисертационния труд.....	72
IX. Публикации, свързани с дисертационния труд.....	73

Използвани съкращения

АВН	-	Аваскуларна некроза
Аугментация ¹	-	способ за повишаване устойчивостта на конструкция, механизъм и т.н.
ЗП	-	Заклучваща ъглово стабилна плака
АШ	-	Анатомична шийка
ГГМ	-	Голям гръден мускул
ГлХС	-	Глено-хумерална става
ГТ	-	Голям туберкул
ДМ	-	Делтоиден мускул
ЗРПФ	-	Закрита репозиция и перкутанна фиксация
ЗЦХА	-	Задна циркумфлексна хумерална артерия
ИМП	-	Интрамедуларен пирон
КА	-	Костна аугментация с crista iliaca автоприсадък
КТ	-	Компютърна томография
МТ	-	Малък туберкул
МФД	-	Метафизарен дефект (раздробяване на медиалната стена на проксимална метафиза)
ННД	-	Ниво на достоверност
ОРВФ	-	Открита репозиция вътрешна фиксация

¹ Аугментация (от [лат.](#) augmentum — увеличение). Освен това има значение на увеличаване, усиляване, както и прибавяне, допълнение, добавка.

ПММА	-	Полиметилметкрилат
РМ	-	Ротаторен маншон
РРА	-	Реверсивна раменна артропластика
ФПХ	-	Фрактура на проксимален хумерус
ХА	-	Хемиартропластика
ХГ	-	Хумерална глава
ХШ	-	Хирургична шийка
ХД	-	Хумерална диафиза
ЦВ	-	Цефалична вена
ЯМР	-	Ядрено-магнитен резонанс
ЩДЪ	-	Шийно – диафизарен ъгъл
СаР	-	Калциево-фосфатен цимент
СаS	-	Калциево-сулфатен цимент
CMS	-	Constant – Murley score
DASH	-	Disabilities of Arm, Shoulder and Hand Score
НА	-	Hemiarthroplasty / Хемиартропластика
RSA	-	Реверсивна (обратна) раменна артропластика

I. Увод

Епидемиологията на ФПХ показва ясна тенденция за увеличаване на броя на тези счупвания сред възрастното население. За срок от 30 години във Финландия е нарастнала честота на фрактурите 4 пъти сред жените на възраст над 80 години. Естествено и социалното значение на тази увреда следва същата експоненциална крива. Освен това се промениха значително и изискванията на болните към лечението и качеството на живот. Те също порастнаха поради това, че тази прослойка води активен живот. Приложението на заключващите плаки в последните 3 декади разшири показанията за оперативно лечение на тези фрактури. Резултатите обаче показват значителна честота на усложненията достигащи до 49% с неправилно срастване, аваскуларна некроза, пенетрация на винт и субакромиален импинджмент. Това недвусмислено показва, че стабилната фиксация при ФПХ с костен дефицит и сложна морфология е трудно постижима. Така аугментацията на остеосинтезата със ЗП в последните няколко години при ФПХ е разумна алтернатива за постигане на стабилност на конструкцията. Gardner et al. първи популяризира укрепване на медиалната опора чрез винт. По-късно се наложи използването на авто или алоприсадък както и запълване на метафизарния дефект с цимент. Тези варианти на аугментация също крият своите недостатъци. Фибуларния алоприсадък например не уплътнява напълно костния дефект което със сигурност има отражение върху стабилността на остесинтезата. Друг проблем е отстраняването на присадъка което доказано е трудно и удължава оперативното време при наложило се протезиране на раменната става.

Приложението на ПММА за аугментация на ФПХ запълва метафизарния костен дефект и спомага за равномерно разпределение на силите на натоварване върху винтовете. Стабилността на фиксацията е оптимална и позволява сигурна, ранна рехабилитация и минимален риск за вторична дислокация.

Настоящия труд е посветен на възможностите на този метод на аугментация с ПММА при фиксация със ЗП на болни с лошо костно качество и тежка морфология на фрактурата.

II. Цел и задачи

Целта на настоящият труд е да се анализират възможностите на аугментацията с ПММА при оперативното лечение на фрактурите на проксималния хумерус чрез заключваща плака.

Задачи

1. Да се направи преглед и разбор на методите за лечението на ФПХ.
2. Да се приложат трите метода на фиксация със ЗП чрез и без аугментация на достатъчен брой болни със сравними белези – възраст, морфология на фрактурата и качество на костта.
3. Да се направи сравнителен анализ на получените резултати, усложнения и наложените се повторни интервенции при трите групи болни лекувани със ЗП чрез и без аугментация.
4. Да се създаде алгоритъм на поведение при болните с ФПХ.

III. Пациенти и метод

Обект на наблюдението са пациенти с ФПХ.

Единици на наблюдението:

- Механизъм на получаване
- Вид на фрактурата
- Характер на увредата (открита или закрыта)
- Придружаващи увреди
- Срок на оперативната интервенция
- Времетраене на интервенцията
- Срок на хоспитализация
- Срок на срестване
- Следоперативни резултати (анатомични, рентгенологични и функционални)
- Усложнения при лечението

Критерии за подбор на фрактурите: пресни фрактури, локализиращи в проксимален хумерус, общи (придружаващи заболявания, психически и соматичен статус) и локални (остеопороза и раздробяване) фактори да позволяват открита репозиция и фиксация с ЗП.

Изключващи критерии:

- Открити фрактури
- Застарели фрактури – над 1 седмица след травмата
- Несрастнали или лошо зарастнали (malunion) фрактури
- Усложнени или изискващи реостеосинтеза
- Пациенти с психични заболявания или тежък неврологичен дефицит в крайника

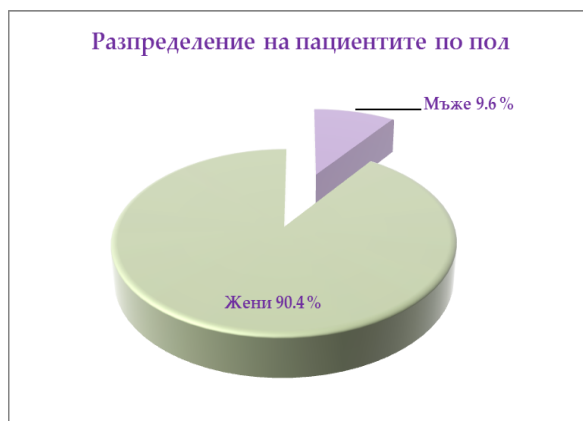
1. Пациенти.

За период от Януари, 2016 до Декември, 2019 в Отделение по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ Бургас АД са лекувани от автора (n = 112) и други 2 специалисти 112 пациенти със 114 фрактури.

В наблюдаваната група пациенти имахме 13 (11,4%) ФПХ, получени по високо-енергиен механизъм, а останалите бяха резултат на ниско-енергийна травма – най-често падане от собствен ръст.

За същия период през Отделението са преминали и са били оперирани 5940 пациента като 174 (2,93 %) от тях са били с ФПХ. В нашето проучване са включени пациенти с 3- и 4-фрагментни счупвания за периода, лекувани с ЗП, които са 65,52 % от оперираните ФПХ и 1,9% от всички оперирани за периода. Всички пациенти са били с пресни фрактури.

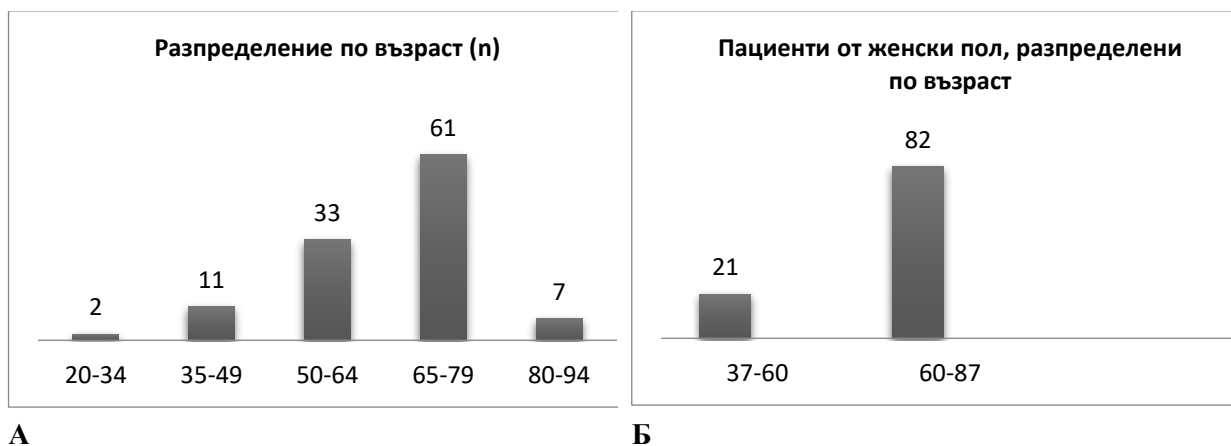
Разпределение по пол и възраст. Жените са 103 (90,4%), мъжете 11 (9,6%) в съотношение 9:1 (**Фиг.13**). Това разпределение в наблюдаваните случаи се отличава от официалните цитации в литературата.



Фиг. 13 Разпределение на пациентите по пол в проследяваната серия.

Kristiansen et al. (131) съобщава в свое проучване, че процентът на жените се движи между 70% и 80% като съотношението между жени и мъже е 2:1 до 3:1 в полза на нежния пол. Подобни са съобщенията и на **Roux,A et al. (192)**, които посочват 69% жени и 31% мъже и съотношение между тях 2:1.

Средната възраст на пациентите е **67 години (22-87, $p=0.28$, $SE= 1.15$)**, като най-младият беше на 22 години, а най-възрастният на 87 години. Популационните проучвания показват ясно изразена тенденция към застаряване на населението и повишаване честотата на този тип фрактури при лицата над 65 год. (Фиг.14), от което следва и значимият им социално-икономически ефект. В наблюдаваната серия 68 (59,65%) от случаите са над 65 год, а 82 (79,6%) от случаите от женски пол са над 60 години.



Фиг. 14 А.Разпределение на всички пациенти по възраст. Б.Разпределение на пациентите от женски пол.

Пациентите с политравма (гръдна, коремна, ЧМТ, ЛЧТ) са **13 (11,4%)** като **Injury Severy Score** средно е 13 (6 - 17). (Табл. 8)

Разпределение по области при политравматичните пациенти	
Черепно-мозъчна травма	5
Гръдна травма	2
Коремна травма	2
Лицево-челюстна травма	4
Фрактура на тазов пръстен	3
Фрактура на гръбначен стълб	1
Injury Severy Score средно	13

Табл. 8 Разпределение по области при политравматични пациенти

С придружаващи увреди на мускуло-скелетната система са **16 (14%)** пациенти, от които **8 (7 %)** с фрактури на същия крайник. Двама (1,7%) пациенти са с повече от една придружаващи фрактури (**Табл. 9**). Двама пациенти (1,7%) са с билатерална ФПХ.

Фрактури	Ипсилатерални	Контралатерални
Ацетабулум / Пелвис	2	
Фемур	1	
Подбедрица	3	1
Клавикула	1	
Хумерус	0	2
Дистален радиус	4	1
Улна, вкл. Олекран	2	
Метакарпална кост	1	

Табл. 9 Разпределение на придружаващите фрактури.

Всички наблюдавани фрактури са закрити. Не бяха установени увреди с придружаващи съдово-неврологични увреди. Придружаващите заболявания, посочени в **Табл. 10** са характерни за 65 (57,0%) от пациентите, като при някои се срещат повече от две придружаващи заболявания.

Артериална Хипертония	48
ХИБС	17
МСБ	28
Метаболитен синдром, вкл. ЗД и затлъстяване	16
Болести на щитовидната жлеза	21

Табл. 10 Най-чести придружаващи заболявания

Според класификацията по Neer установихме следното разпределение, посочено в Табл. 11.

Тип увреда	Брой пациенти (n)
3 - фрагментна фрактура	99 (86,8%)
3 - фрагментна фрактура - луксация	2 (1,8%)
4 - фрагментна фрактура	12 (10,5%)
4 – фрагментна фрактура – луксация	1 (0,9%)

Табл. 11 Разпределение на фрактурите по Neer

2. Метод

Образна диагностика. На пациентите се извършва рентгеново изследване пред-, интра- и постоперативно.

За предоперативното диагностициране на увредата и за целите на фрактурния анализ са използвани бипланови стандартни графии като при **37** (32,46%) пациенти е осъществена и КАТ с 3D реконструкция за оценка на ХГ, метафизарния участък на главичния фрагмент и предоперативно планиране.

Интраоперативно контролът се осъществява под рентгенов контрол с подвижно С – рамо, позволяващо изобразяване в две проекции.

Постоперативно в периода на проследяване са използвани бипланови проекции за оценка на костно срастване, запазване/загуба на репозицията, развитие на АВН.

Проследяването на пациентите се извършва на 6 седмица, трети, шести и дванадесети месец следоперативно. На контролните прегледи се извършва комплексно клинично и функционално изследване заедно с рентгенографии.

Лечебна тактика и оперативна техника

Клинично при хоспитализацията се сменя щателна анамнеза, оценя се съдово-неврологичен статус и се взема информирано съгласие за предложената процедура – особено важно при случаи на аугментация. Назначават се диагностични рентгенографии +/- КАТ за изясняване типа на фрактурата и предоперативно планиране. Оперативната интервенция се извършва след стабилизиране на общо състояние при високо-енергийните травми или след провеждане на необходимите консултации, касаещи придружаващите заболявания. Интервенцията се извършва в светлата част на денонощието като изключения са случаите на фрактура-луксация в хумеро-скапуларната става. Разумно изчакване до няколко дни се наложи при случаи с политравма.

Всеки оперативен подход започва с уточняване на показанията и противопоказанията за избраната процедура и детайлно обяснение за ползите и рисковете от взетото решение.

Предоперативно планиране

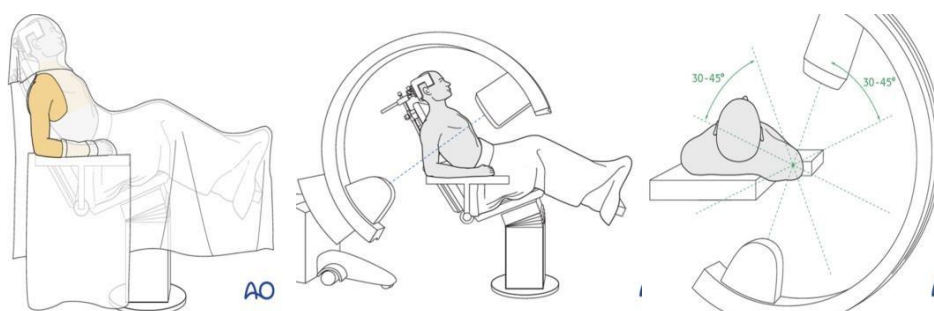
- Комплексна оценка общо състояние и очаквания на пациента съотносими към избрания метод на лечение и степента на костна плътност
- Характеристика на фрактурата според направените рентгенографии и КАТ, както и прогноза за преживяване на ХГ
- Необходимостта от КАТ се налага, за да се оцени морфологията на фрактурата и качеството на костта (остеопорозата), определящи лечебния ни план
- Необходимост от аугментация и подходящ тип такава

Позиция на пациента върху операциялната маса

Торсът на пациента се закрепва в позиция тип „плажен стол“ с допълнително подсигуряване на главата и интубационната тръба. Удобно е травмирания крайник да е във висяща позиция с оглед подпомагане репозицията на фрактурата с помощта на гравитацията и лигаментотаксиса. Горният крайник трябва да е изолиран и в състояние, позволяващо свободно манипулиране.

Важно е при позиционирането на пациента да сме подсигурили удовлетворителни рентгенови проекции преди началото на интервенцията.

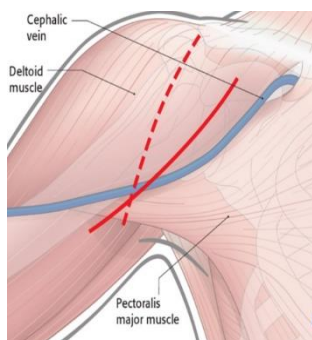
Позицията на С – рамото може да бъде откъм главата на пациента или отстрани в зависимост от типа на лечение и предпочитанията на оператора (**Фиг. 15**).



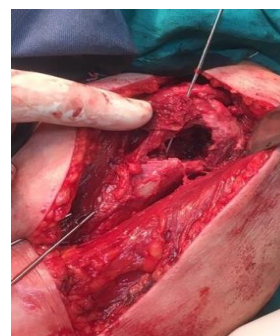
Фиг. 15 Позиция на пациента на операциялната маса и възможни проекции с С – рамото.

Достъп до проксимален хумерус

Основен достъп, използван при **77** (67,54%) от наблюдаваните пациенти е **делтоидо-пекторалния достъп** и е предпочитан поради факта, че може да се използва при почти всички видове ФПХ. Не е за пренебрегване и фактът, че това е достъп и за случаите на ревизионна хирургия.



А



Б

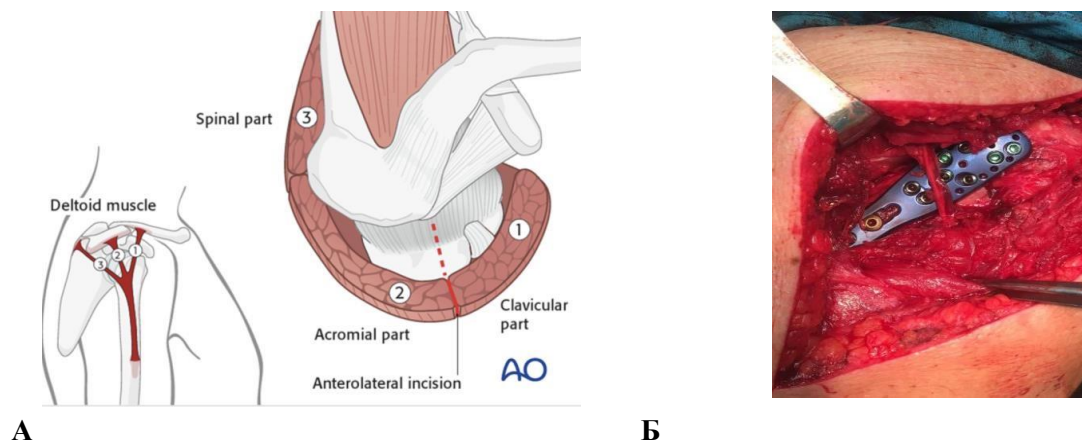
Фиг.16 А. Делтоидо-пекторален достъп до проксимален хумерус десен.

Б. Достъп до ляв проксимален хумерус и временна фиксация с К-игли. Видима посттравматична кухина през латерален „прозорец“.

В случаите на необходима интраартикуларна експозиция на гленохумералната става може да се използва един от трите подхода:

- Инцизия на ротаторния интервал
- Отваряне през фрактурата – най-често в наблюдаваните от нас случаи
- Тенотомия на субскапуларното сухожилие

Предно-латерален достъп или достъп на McKenzie сме използвали при останалите пациенти (Фиг.17).



Фиг. 17 А. Антеро-латерален достъп до проксимален хумерус.

Б. Антеролатерален достъп до ляв проксимален хумерус с отпрепариране на n.axillaris, позволяващо пласиране на инферо-медиалните винтове.

Контролът, репозицията и фиксацията на ГТ и МТ са от съществено значение, за да се възстанови равновесието на силите на опъване в предно-задна посока. За целта след абдукция, за да се намали напрежението на ДМ, се идентифицират ГТ и МТ и се прошиват с резорбируем конец с дебелина 5/0 последователно като се започва от m.supraspinatus и се продължава с m.infraspinatus, m.teres minor и m.subscapularis. Обичайно прошиваме m.subscapularis с два конца. Подобно игра с марионетки е възможно да се постигне репозиция като се избегне голяма дисекция на меките тъкани.

По-нататък репозицията продължава с маньоври в зависимост от морфологията на фрактурата.

Нестабилната фрактура през ХШ е предизвикателство като ключът е стабилизиране на медиалния калкар с оглед предотвратяване късен колапс във варус. Точно поради това предпочитаме да запазим евентуална импакция пред това да търсим анатомично алиниране с риск от дистракция. Особено внимание обръщаме на бицепиталната бразда като ориентир за коригиране ротационната деформация. Постигнатата позиция задържаем временно с К- игли като се стараем да не попречат на пласирането на плаката. Пласирането на плаката завършва с натягане към нея на сутурите прекарани през РМ.

Валгус импактираните Фрактури (3- и 4- фрагментни фрактури по Neer) с риск от допълнителна мекотъканна увреда изискват допълнителна дисекция поради ангажирането на анатомичната шийка. С цел минимизиране мекотъканната травма използваме

обикновено един от двата прозореца – единият, разположен в ротаторния интервал или другият през фрактурата между ГТ и МТ. За по-голяма прегледност и улеснение на репозицията много често се налага предварителна тенотомия на сухожилието на *carpi longum m. bicipitis brachii* и тенодеза в края на операцията.

Валгусно разместената ХГ внимателно се повдига с периостален елеватор през втория прозорец като се внимава да не се получи свръх-корекция в посока варус. След постигане на приемлива позиция на главичния фрагмент пристъпваме към затваряне на прозореца посредством натягане на сутурите и временна фиксация с К – игли на туберкулите към главата като по този начин превръщаме фрактурата в тип дву-сегментна фрактура през ХШ. Остатъчната валгус деформация се коригира посредством плаката с поставянето на бикортикален винт в овалния отвор. Следва пласирането на заключващите винтове.

Друг възможен начин, който прилагаме е репозиция на ХГ спрямо ХД и възстановяване на шийно-диафизарния ъгъл като използваме временна, ретроградна фиксация с К-игли и последващо натягане на сутурите и допълнителна временна фиксация с К-игли.

Нестабилните фрактури с варус на ХГ (три- и четири-фрагментни фрактури по Neer) са по-нестабилни от валгус импактираните фрактури, което води до затруднения, а много често и до невъзможност във възстановяването на медиалния калкар. Поради това много често при възрастни пациенти с лошо качество на костта се налага промяна на оперативната тактика в посока към артропластика. При по-млади пациенти или при отказ от артропластика при по-възрастни под условие би могла да се приложи открита репозиция и вътрешна фиксация (ОРВФ) с аугментация. Отново се стараем да фиксираме временно ГТ и МТ към главата и след това, отчитайки ротацията посредством биципиталната бразда да фиксираме с К-игли ХГ към ХД в преден план, избягвайки конфликт с последващо пласиране на плаката.

Техника на аугментация

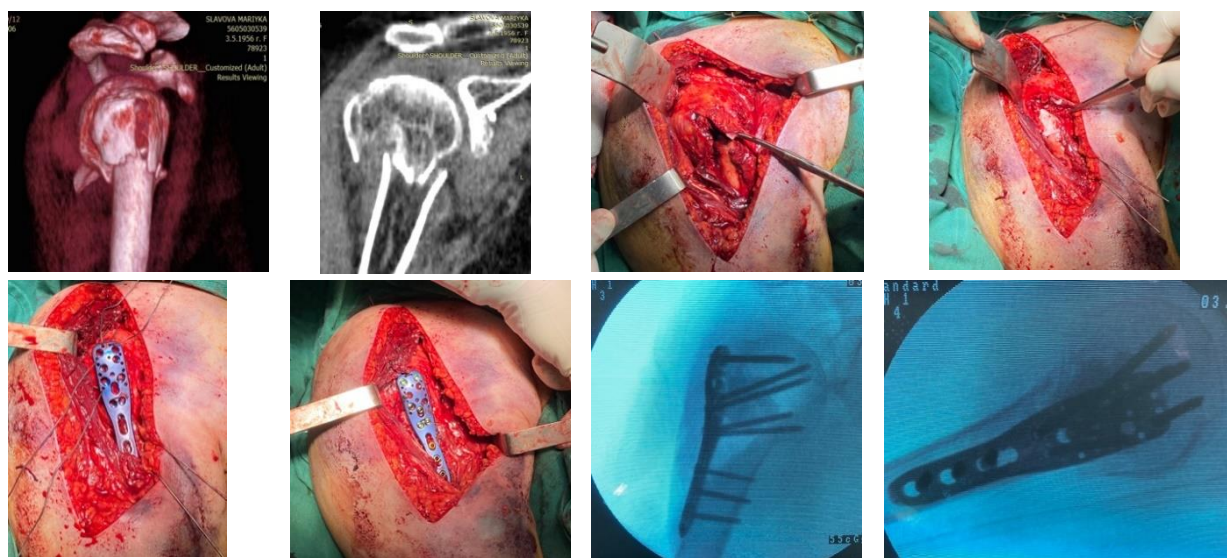
- **Аугментация с костен автоприсадък**
 - Интраоперативна оценка от необходимост от аугментация
 - При предварително подготвен терен използваме трикортикален костен автоприсадък от предна трета на ипсилатерална *crista iliaca* с размер обичайно около 3 на 4см и цяла дебелина.
 - Обработване на графта с отстраняване на мекотъканни инсерции.
 - Допълнително оформяне на автоприсадъка според необходимата форма и визуалната оценка на пост-травматичната кухина.
 - Пласиране на автоприсадъка през фрактурата между ГТ и МТ с опора проксимално в латерален кортекс при възстановен шийно-диафизарен ъгъл и фиксирана ХГ към ХД.
 - Натягане на сутурите на РМ и затваряне на латералния контур на проксимален хумерус +/- допълнителна фиксация с К-игли и пласиране на ЗП.
- **Аугментация с ПММА**
 - Предварително възстановен шийно-диафизарен ъгъл и временна фиксация на ХГ към ХД с К-игли.
 - Обработване на посттравматичната кухина с отстраняване на съсиреци, последваща иригация с физиологичен разтвор и подсушаване.

- Пласиране на ПММА средно около 4-6 мл на ръка и в пластичната му фаза с цел да се избегне изтичане медиално.
- Натягане на сутурите и затваряне на латерален контур на проксимален хумерус +/- допълнителна фиксация с К-игли.
- Позициониране на плаката и стандартно фиксиране на сутурите към нея.

При случаи на значимо метафизарно раздробяване може да се използва получения „предно - латерален травматичен прозорец“ за пласиране на ПММА след репозиция на всички фрагменти.

Не прилагаме стандартно охлаждане на околните тъкани, тъй като считаме, че прилаганото количество е допустимо малко според проучванията на **Blazejak, M. et al. (18)**.

За аугментацията използвахме **костен цимент (ПММА)**, който съчетава среден вискозитет и удължено работно време. Той позволява на оператора около 10 мин. работно време при температура на средата около 19°C, а необходимото време за втвърдяването му е около 16-17 мин след смесването на компонентите.



Фиг.18 Случай на ФПХ опериран с ЗП и аугментация с ПММА и делтоидо-пекторален достъп.

Използваме PHLOS плака (Synthes) (**Фиг. 19**) с три отвора за ХД в повечето ФПХ. Тези с пет отвора прилагаме главно при необходимост от работещо дълго рамо дистално и при случаи с метафизарно раздробяване или изразена остеопороза. Поставяме плаката стандартно 5 до 7 мм дистално от върха на ГТ, за да избегнем субакромиален импиджмънт и на около 5 мм латерално от биципиталната бразда. След като сме се уверили в позицията временно фиксираме с К-игла плаката и поставяме първо бикортикален винт в овалния отвор към shaft.

Полагаме старание да избегнем първичното прорязване на винтове през ставната повърхност на ХГ. Това става чрез „техника на кълвача“ (wood-pecker technique) с внимателно бориране и интермитентно прилагане на натиск, за да се усети съпротивлението на насрещната кост. При достигане на далечния кортекс това може да се усети с върха на дрела или дълбокомера. Алтернативен метод е когато се борира само латералния кортекс и след това под скопичен контрол с натиск да се напредва с дълбокомера до достигане на съпротивлението на отсрещния кортекс. Обикновено избираме дължина на винтовете средно с около 3-4 мм по-къси от това, което сме измерили, за да избегнем със сигурност

вътрешната пенетрация. Поставяме между 5 и 7 винта в ХГ като особено се стараем в правилното пласиране на инферо-медиалните винтове, отговарящи за предотвратяването на късното варус разместване.

При остеопоротични кости използваме два допълнителни заключващи винта дистално по плаката така, че заедно с кортикалния да имаме ангажиране на шест кортекса.

Преди да се насочим към затваряне потвърждаваме позицията на върховете на винтовете посредством С-рамото. Предвид това, че две проекции са недостатъчни, се придържаме към **Протокола на четирите проекции на Spross**:

Поставяме С-рамото така, че да получим истинска предно-задна проекция на глено-хумералната става с видима ставна междина (**Grashey view**).

- Първата проекция е с хумерус във вътрешна ротация (предмишницата лежи върху корема). Тази проекция поставя винтовете в профил относно предната хемисфера на ХГ.

- Следва проекция с хумерус в неутрална ротация (предмишницата паралелна на посоката на лъчите – оригинална предно-задна проекция)

- Следващата проекция е предно-задна с предмишница около 30° външна ротация по отношение на рентгеновите лъчи (или около 10° външна ротация на рамото). Това позволява оглед на винтовете в задната хемисфера на ХГ.

- Накрая поставяме С-рамото в аксиална позиция с абдукция на рамото 30°. По този начин оценяме долната хемисфера на ХГ.



Фиг.19 Ъглово стабилна плака PHILOS (Synthes)

Без значение колко стабилна изглежда фрактурата, винаги поставяме допълнителни сутури от РМ към плаката. Това особено важи в случаите на размествени ГТ и МТ, когато прошиваме с по една отделна сутура сухожилията на субскапуларис от една страна и инфраспинатус и терес минор от друга и чрез притягане един към друг неутрализираме антеро-постериорните сили. Остатъчните сутури фиксираме към плаката. В случаите на отворен ротаторен интервал (напр. при валгусни фрактури) завършваме със затварянето му.

При възрастни пациенти над 60 години често извършваме тенотомия на сухожилието на дългата глава на бицепса и особено в случаите, когато е луксирано от браздата или е заклещено между фрагментите и това затруднява правилната репозиция. В края на операцията извършваме тенодеза мекотъканно към инсерцията на големия гръден мускул или към общото сухожилие към processus coracoideus.

Накрая пристъпваме към затваряне на оперативната рана като не затваряме делто-пекторалния интервал. Индивидуално се преценя необходимостта от поставяне на аспирационен дренаж за 12-24 часа и подкожието се затваря с резорбируем конец с дебелина

2-0, последвано от първично затваряне на кожата с прекъснат шев по Allgower или интрадермален шев.

Постоперативно поведение

Предвид възрастта на пациента и недоброто качество на костта в повечето случаи, ние не настояваме за ранна активна рехабилитация. Изключения правят до известна степен пациентите със интактен РМ и аугментация с РММА.

Оперирани пациенти са съветвани да ползват слинг за 4 до 6 седмици като пендулиращите движения започваме обикновено след свалянето на конците – след 15 постоперативен ден. Пасивни асистирани движения, вкл. с апарат за пасивно раздвижване, започват в интервала между 3 и 6 седмица постоперативно и едва след това започва постепенно активно-асистирани движения. При пациенти с тенодеза на бицепсовото сухожилие не се позволява активна флексия в лакътна става и супинация за 6 седмици постоперативно.

Първи следоперативен преглед, оценка и рентгенография осъществяваме 6 седмици постоперативно с последващо засилване на упражненията за мускулна сила и обем на движения до прегледа на 3 месеца следоперативно.

Допълнително клинично и рентгенологично проследяване осъществяваме на 6 и 12 месец постоперативно.

При периодичните контролни прегледи се оценява функционалното състояние на крайника – субективни оплаквания, наличие на болка, обем на движение в раменната става, силата на крайника, възстановяване на мускулатурата, сетивност и двигателна активност в зоната на p.axillaris. На направените рентгенографии се следи за костно срастване, евентуална загуба на репозицията, промяна позицията на импланта, наличие на АВН. Проследяването продължава минимум до 1 година постоперативно като се приема, че функционалните ограничения към този момент са дефинитивни.

3. Комплексно клинично изследване

Изследването на функцията постоперативно беше извършено по система за оценка на Constant-Murley (40). Този метод на функционална оценка е базиран на обследването на известен брой индивидуални субективни и обективни параметри в скала като максималният брой точки е 100. (Табл.12) Авторите считат, че това е най-добрият метод за функционална оценка на рамото предвид свързаността на параметрите с цифрова стойност.

Параметър	Точки
Болка	15
Активност в ежедневието (ADL)	20
Обем на движение (ROM)	40
Сила	25
Обща оценка/Тотал:	100

Табл. 12 Оценка на индивидуалните параметри

Първият субективен параметър оценя най-силната степен на болка, изпитвана при ежедневни активности (**Табл.13**) като липсата на болка се оценя с 15 т., а наличието на силна болка с 0 т.

Усещана болка	Точки
Никаква болка	15
Лека	10
Умерена	5
Тежка	0

Табл.13 Оценка на болката при ежедневна активност

Друг субективен параметър е оценката на способността на пациента да провежда дневни активности, свързани с работа и спорт, както и способността за сън (**Табл.14**). Способността на пациента да извършва ежедневни активности, свързани с позицията на горния крайник спрямо тялото също се оценява. Тук максималният брой точки е 20, включващи 10 т. при нормален режим на пълноценен труд и други занимания и добър сън, като за работа и спорт се отчитат по 4 т. и 2 т. за спокоен сън. Значими нарушения на съня вследствие проблеми в рамото се оценят с 0 т. Други 10 т. са предназначени за оценка способността да се извършват задачи на различно ниво – от под талията до над главата. Това не е оценка на чисто движение, а оценка на крайника да работи на описаните нива. По този начин се комбинират предна елевация (антефлексия) с лека ротация и способността да се задържи рамото в дадена позиция, докато се извършва дадена дейност.

Активност	Точки
Ниво на активност	
- Активна трудоспособност	4
- Активен спорт и отдих	4
- Нормален сън	2
Позициониране	
- До ниво талия	2
- До ниво ксифоид (гърди)	4
- До ниво шия	6
- До ниво върху главата	8
- До ниво над главата	10
Общо точки / Тотал:	20

Табл.14 Оценка на ежедневни активности

Обективното изследване оценя възможността на пациента за безболково активно движение в план на чиста предна и латерална елевация (антефлексия и абдукция) (**Табл.15**), както и комбинирана функционална външна и вътрешна ротация (**Табл.16**).

Елевация (°) – Абдукция или Антефлексия	Точки
0 – 30	0
31 – 60	2
61 – 90	4
91 – 120	6
121 – 150	8
151 – 180	10

Табл.15 Оценка с точки за антефлексия и абдукция

Позиция при вътр.ротация	Точки	Позиция при външна ротация	Точки
Гърба на ръката до бедрото	0	Невъзможна външна ротация	0
Гърба на ръката върху глутеус	2	Ръката зад врата с лакът напред	2
Гърба на ръката до талия	4	Ръката зад врата с лакът назад	4
Гърба на ръката до L3	6	Ръката зад главата с лакът напред	6
Гърба на ръката до Th 12	8	Ръката зад главата с лакът назад	8
Гърба на ръката до Th 7	10	Лакът настрани с ръка нагоре	10

Табл.16 Оценка на външна и вътрешна ротация

Силата на рамото се измерва при абдукция 90 на горния крайник и максималният брой точки е 25. При пациенти с абдукция по-малка от 90, се отчита при максимална активна абдукция. Според авторите, 25 годишен човек издържа нормално тежест от приблизително 11 кг без проблеми. Ако това е невъзможно, започва намаляване като приблизително 1 кг по-малко намалява с 2 т. в скалата. Макар на пръв поглед скалата да изглежда тромава, тя е приета в световен мащаб и днес е основна за изследване на функционалните резултати след лечение на травми в областта на рамото (**Табл.17**).

Продължителност	Точки
Над 5 сек.	25
4 сек.	20
3 сек.	15
2 сек.	10
1 сек.	5

Табл.17 Оценка на силата чрез задържане на 1 кг тежест в абдукция

Yian et al. (241) изследвайки популация с брой 1620 определят специфичност на Constant Score според възрастта и пола при жени над 40 години и мъже над 60 години (**Табл18**).

Възраст	Constant Score	
	Мъже	Жени
21 – 30	94	86
31 – 40	94	86
41 – 50	93	85
51 – 60	91	83
61 – 70	90	82
Над 70 год.	86	81

Табл.18 Специфичен норматив за Constant Score спрямо пол и възраст (Yian et al.)

Подобно е проучването на **Katolik et al. (111)**, използващо данните на 441 здрави доброволци, за да генерира пригоден възрастово и полово свързан Constant Score, който да служи за една отлична база при докладване и сравняване на данни от резултатите, да улесни комуникацията между изследователи, както и да позволи и развие мултицентрични изследвания (Табл.19).

Възраст	Constant Score	
	Мъже	Жени
18 – 29	95	88
30 – 39	95	87
40 – 49	96	86
50 – 59	94	84
60 – 69	92	83
Над 70 год.	88	81

Табл.19 Норматив за възрастово и полово свързан Constant Score (Katolik et al.)

Boehm et al. (19) създават въпросник базиран на Constant-Murley Score за самооценка на пациента относно функцията на рамото. Установена е висока корелация между пациент-свързания въпросник и оценения от специалист CS ($p = 0.82$). Субективното усещане за болка се документира посредством визуална аналогова скала (VAS), варираща от 0 до 15 като липсата на болка се оценя с 15 т., а наличието на силна болка се оценя с 0т.

На **Табл.20** е показано оценката на Constant-Murley Score на базата на възраст и пол според Boehm et al.

Оценка на Резултата	Constant Score
Отличен	91 – 100
Много добър	81 – 90
Добър	71 – 80
Задоволителен	61 – 70
Лош	< 60

Табл. 20 Оценка по Boehm et al. (124)

Друг инструмент, използван за клиничното проследяване на оперираните пациенти е **DASH** (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) **Score**. Целта е да се постигне кратко, самонасочено измерване на симптомите и функционалния статус с фокус върху функцията и да бъде от полза на специалистите както в ежедневната практика, така и в проучванията (98). Дизайнът на въпросникът е насочен към самооценката на функцията и симптомите при хора със значими мускуло-скелетни страдания на горния крайник и се състои от 30 въпроса. Крайната оценка е валидна при отговор на не по-малко от 90% от въпросите. Този въпросник дава на клиницистите и изследователите предимството на лесен и надежден инструмент, който може да бъде използван за оценка на всички стави на горния крайник. На разположение е и съкратена или т.нар. бърза версия (Quick DASH), но тъй като пълната версия има по-голяма прецизност, би могла да бъде най-добър избор за клиницист, който желае да мониторира болката и функцията при всеки случай.

IV. Статистически методи, използвани за обработка и анализ.

За целите на статистическия анализ са използвани следните категории и методи:

А. Вариационен анализ:

1. Изчисляване на средна аритметична величина \bar{X} , стандартно отклонение σ , репрезентативна грешка Δ и 95% доверителен интервал на средната стойност.
2. Student t-test за сравняване на две средни величини.

Б. Честотен анализ на качествени променливи (номинални и рангови), който включва абсолютни честоти, относителни честоти (в проценти), кумулативни относителни честоти (в проценти).

В. Графики, таблици и диаграми.

Г. Методи за проверка на хипотези:

1. Параметрични методи:
 - 1.1. Т-тест за сравняване на средните на две независими извадки (Independent Samples Ttest) – проверка за равенство на две средни стойности.
 - 1.2. Т-тест за сравняване на средните на две зависими извадки (Paired Samples T-test).
 1. 3.Едноизвадков Т-тест за сравняване на средна стойност на една извадка с избрана тестова стойност (One-Sample T-test).
2. Непараметрични методи:
 - 2.1. Fisher's exact test за контрол на статистическата значимост при анализ на влияние между избрани параметри.
 - 2.2. Определяне на критерий χ^2 (Chi-square test, тест на Pearson) за сравнение на фактически и теоретични честоти.
 - 2.3. Методи на Kolmogorov-Smirnov и Shapiro-Wilk – проверка за нормалност на разпределението на количествена променлива.
 - 2.4. Метод на Mann-Witney – сравняване на средни стойности в две групи на една количествена променлива, когато разпределението не е нормално.

Д. Корелационен анализ:

1. Изчисляване на коефициенти на корелация при описателни алтернативни признаци.
2. Непараметричен коефициент на линейна корелация – Spearman.

Е. Регресионен анализ: При проверката на хипотези за интервал на доверителност приехме 95%, а за критично ниво на значимост - $\alpha = 0,05$. Отхвърляме съответната нулева хипотеза, ако Р стойността (P-value) е по-малка от α .

V. Резултати и усложнения

Резултати ФПХ , оперирани със ЗП

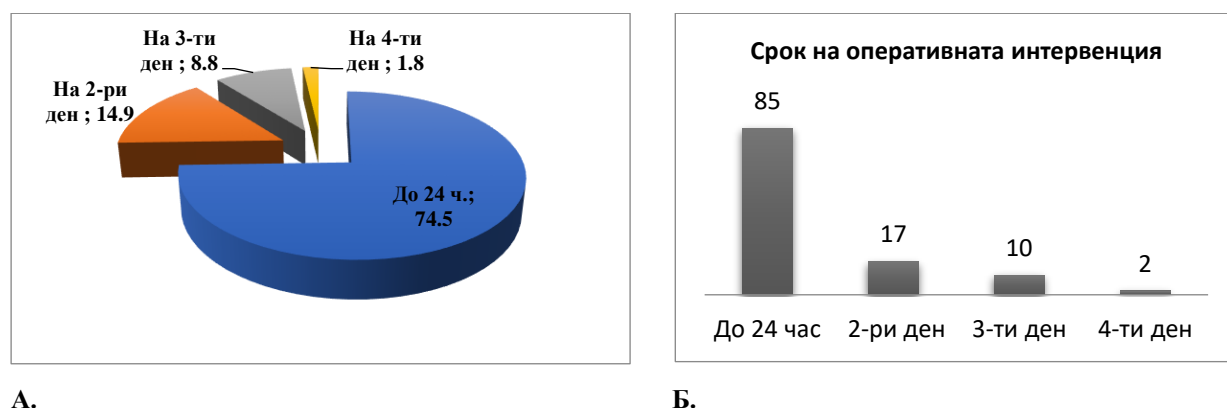
1. Оперативен регистър

Достъп. Делтоидо - пекторален достъп е използван при интервенцията на 77 (67,54 %) фрактури. В останалите случаи е използван антеро-латералния достъп.

Репозиция. При всички случаи имаме открита репозиция, не е използвана МРО техника. При 48 (42%) от случаите беше извършена тенодеза на сухожилието на дългата глава на бицепса.

Аугментация. Аугментация е използвана при 49 пациенти с 50 фрактури като при 25 фрактури използвахме костен автоприсадък от crista iliaca (КА), а при останалите 25 аугментация с полиметилметакрилат (ПММА).

Срок на оперативната интервенция. Времето от получаване на фрактурата до оперативната интервенция е средно 1 ден (Фиг. 20) като по-голямо отлагане се налага при пациенти с политравма и полиморбидни пациенти, изискващи по-голяма подготовка. В проследяваната от нас серия, 85 (74,5%) от пациентите бяха оперирани до 24 час като 9 (7,9%) от тях в условията на спешност – до 12 часа.



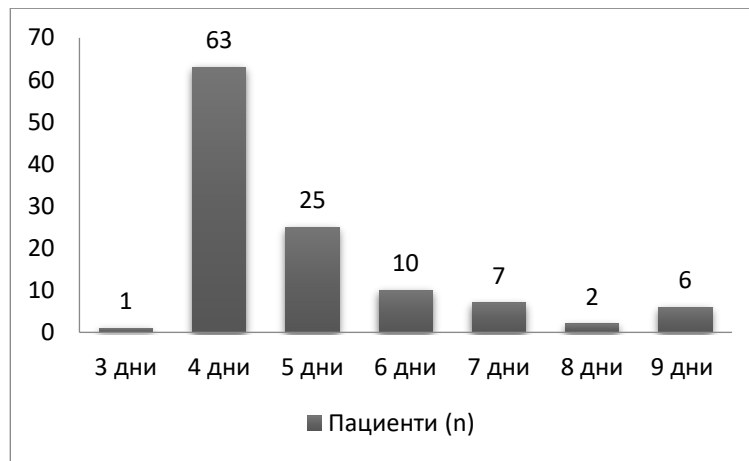
Фиг.20 А. Разпределение на пациентите в % според срока на оперативната интервенция.

Б. Разпределение на пациентите (n) според срока на оперативна интервенция.

Времетраене на интервенцията. Средното оперативно време беше 87 (50 – 160, SE=2.8) минути. При случаите без аугментация средно 80 минути (60-140, SE=2.9), а при случаите с аугментация средно 90 мин. (50-160, SE=5) като разликата между двете е статистически значима ($p=0.041$). При сравняване двете подгрупи с аугментация се установи отново статистически значима разлика ($p<0.01$), а именно - средно оперативно време при костна аугментация 130 мин. и съответно 68 мин. при ПММА аугментация.

Средна интраоперативна кръвозагуба средно 200 мл (100 – 350) ml, а при случаите с аугментация с костен аутографт средно 280 мл (150-450) ml.

Срок на хоспитализация. Средният срок на хоспитализация е 4 дни (3 – 9) като по-дълъг бе престоят на пациенти с политравма, както и на коморбидни пациенти (Фиг.21)



Фиг. 21 Разпределение на пациентите (n) според срок на хоспитализация.

Средства за фиксация, които използвахме при тези фрактури бяха ЗП (PHILOS Synthes) за всички пациенти с аугментация и 48 от пациентите без аугментация и ЗП (Genesis Health) за 16 (14%) от случаите без аугментация.

Анестезията, използвана по време на интервенцията беше обща ендотрахеална.

2. Анатомични и рентгенологични резултати

Костно срастване отчитаме при наличие на рентгенологични белези на примостяване на фрагментите с костен калус на поне три кортекса при извършени двупланови проекции. От проследените случаи не се установи несрастване или псевдоартроза като всички фрактури показаха срастване в интервала между 6 и 10 седмици постоперативно.

Не се установи случай със съдова или неврологична увреда между наблюдаваните пациенти.

Възстановяването на нормалната анатомия на проксималния хумерус се отчита рентгенологично. Стремехът към анатомична репозиция е обясним предвид важността ѝ за крайния резултат и без да пропускаме факта, че тя може да варира в определени граници. Към анатомична репозиция се стремим при всички случаи и особено в случаи на засягане ставната повърхност на ХГ, както и при репозиция на туберкулите или техни по-значими фрагменти.

На антеро-постериорна рентгенография отчитаме постигнатия шийно-диафизарен ъгъл, репозицията на ГТ и по-конкретно дистанцията между върха на ГТ и върха на ХГ. На тази проекция следим и пласирането на плаката спрямо ГТ като се стремим да не се отклоняваме от описаната техника и най-проксималната част на импланта да е на разстояние 5 - 7 мм дистално от върха на ГТ, за да избегнем субакромиален импиджмънт. Приемаме, че има промяна в първоначалната репозиция, ако разликата в измерваните стойности на шийно-диафизарния ъгъл е по-голяма от 10°.

Takase et al. (112) изследва геометрията на глено - хумералната става и връзката с позицията на ГТ. Посочват, че средното разстояние между върха на ГТ и върха на главата в мм е 7.4 ± 1.9 за мъже и 5.8 ± 1.7 за жени. Изхождайки от това приемаме за ориентир в нашите проследявания дистанция между **5 -9 мм**.

На профилната проекция следим за сагиталната инклинация на ХГ като приемаме, че предвид сферичността на главата са допустими отклонения, които не повлияват съществено функцията.

В края на оперативната интервенция се извършват описаните по-горе проекции като най-вече на истинската предно-задна проекция се отчитат наличието на латерално разместване на ХГ спрямо ХД, алинирането на ХГ спрямо ХД (шийно -диафизарен ъгъл), краниалното изместване на ГТ и интегритета на калкарната панта. Според **Schnetzke et al. (202)** минимален варус по отношение алинирането на ХГ спрямо shaft от 120° до 110° се отчита като приемлив резултат на репозиция, докато стойности под 110° или над 150° се причисляват към групата на лоша репозиция.

Относно количественото оценяване на репозицията се придържахме към протокола на **Schnetzke (Табл.21)** като разделяме постигнатия рентгенологичен резултат при пациентите в три групи:

- Като цяло **анатомична репозиция** – постигната във всеки един от параметрите
- **Приемлива репозиция** – постигната приемлива репозиция в 1 до 3 от параметрите без да е отчетен параметър с лоша репозиция
- **Лоша репозиция** – един до три от параметрите е с лоша репозиция

Параметър	Качество на репозицията на фрактурата		
	Анатомична	Приемлива	Лоша
Разместване ХГ/ ХД	Анатомично	≤ 5 мм	> 5 мм
Алиниране ХГ / ХД (ШДЪгъл)	Нормално , $120^\circ - 150^\circ$	Лек варус (ШДЪгъл $110^\circ - 120^\circ$)	Валгус $> 150^\circ$, Варус $< 110^\circ$
Краниализация на ГТ	Нормална позиция	≤ 5 мм	> 5 мм

Табл.21 Критерии за качество на репозиция според **Schnetzke et al. (202)**



Фиг. 22



Фиг. 23

На **Фиг. 22** е посочена дистанцията на разместване между медиалния край на ХГ и медиалния край на shaft на нивото на фрактурата (**стрелка А**). В преходната зона между ГТ и началото на хрущяла на ХГ (**стрелка Б**) е мястото на измерване на краниализацията на ГТ.

На **Фиг. 23** е посочен ъгълът Алфа (шийно-диафизарен ъгъл), описан от **Agudelo et al. (2)** и определен както следва: пунктирната линия свързва горна и долна граница на ставната повърхност, а перпендикулярно на нея и през центъра на главата е прекарана

втората линия. Третата линия е линията на остта на ХД и именно ъгълът, който тя сключва с втората линия е т.нар. ъгъл Алфа или шийно -диафизарния ъгъл.

	Качество на репозиция на фрактурата					
	Анатомична		Приемлива		Лоша	
	Постоп.	12 мес	Постоп.	12 мес.	Постоп.	12 мес.
Без аугментация (n = 64)	55	37	9	18	0	9
Костен автоприсадък (n = 25)	21	13	4	10	0	2
Костен цимент (n= 25)	23	20	2	4	0	1

Табл. 22 Резултати при проследените пациенти според критериите на Schnetzke.

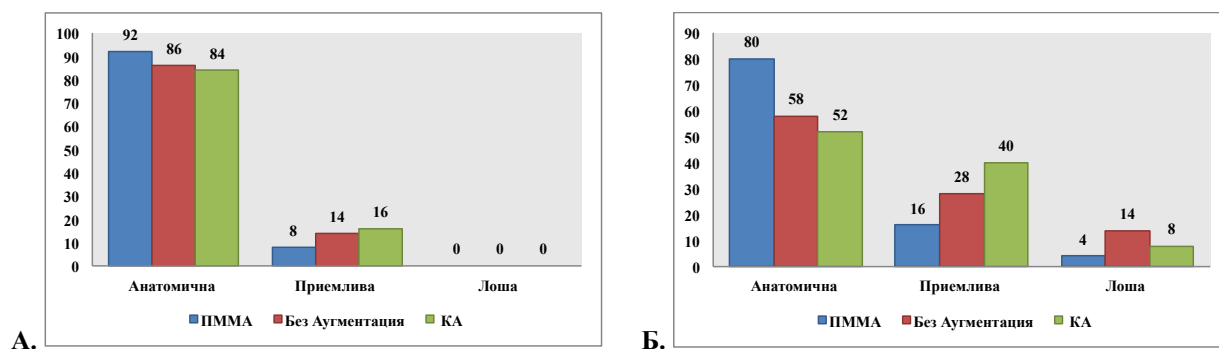
Анатомична репозиция на фрактурата беше постигната при **99** (86,84%) от фрактурите, приемлива при **15** (13,16%) като не бе отчетена лоша репозиция непосредствено в края на оперативната интервенция.

При проследяване на 12 месец в **групата ФПХ без аугментация** се установи промяна на броя на случаите с анатомична репозиция в посока намаляване за сметка на случаите с приемлива репозиция вследствие загуба на първоначална репозиция (**Табл. 22**). Бяха отчетени 9 (14% от наблюдаваната група) случая с лоша репозиция, като промяната се дължи на краниализация на ГТ и/ или варизиране на главичния фрагмент.

В групата ФПХ, оперирани с ЗП и **аугментация с КА** се установи промяна, както следва: 13 (52%) с анатомичен резултат, 10 (40%) с приемлив и 2 (8%) с лоша репозиция (**Табл.22**). Отново промяната е свързана с вторичен варус на главичния фрагмент и/ или краниализация на ГТ.

В групата, **аугментирани фрактури с ПММА** на 12 месец се установиха 20 (80%) със запазена анатомична репозиция, 4 (16%) с приемлива и 1 (4%) с лоша репозиция според описаните по-горе критерии. Промяната се дължеше на краниализация на ГТ като навсякъде беше запазен първоначалния ъгъл Алфа.

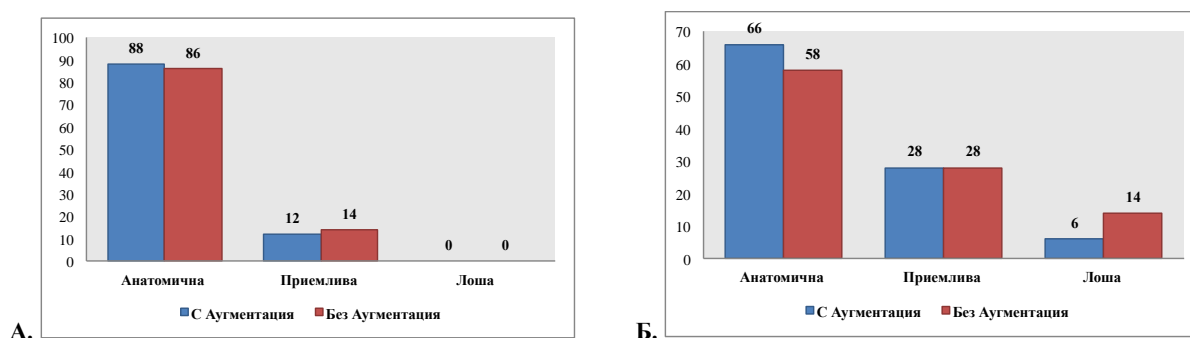
На **Фиг.24** в проценти са сравнени по групи и резултат на репозицията постоперативно и на 12 месец лекуваните ФПХ без аугментация и с аугментация съответно костен автоприсадък или костен цимент.



Фиг.24 А. Разпределение в проценти на постигнатата репозиция постоперативно и Б. 12 мес. постоперативно при трите групи пациенти.

Прави впечатление по-големият процент запазена репозиция на 12 месец при аугментацията с костен цимент, както и значителната динамика при пациентите без аугментация. При спазване на единен протокол на мобилизация и последваща рехабилитация като причина можем да посочим недобрата стабилност на конструкцията без аугментация.

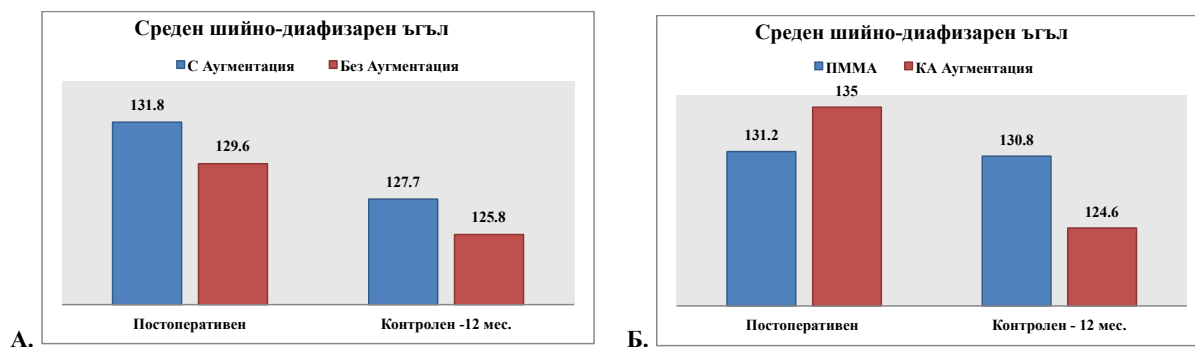
На **Фиг. 25** е сравнена динамиката в качеството на репозицията постоперативно и след 12 месеца при пациентите в групите с и без аугментация. Отчетлива промяна се наблюдава при ФПХ, лекувани без аугментация на остеосинтезата – изразен спад на случаите с анатомична репозиция за сметка на категориите „приемлива“ и „лоша“ със съответно 28% и 14%. Последната категорично повлиява крайният функционален резултат и последствията ѝ могат да бъдат причина за реоперации.



Фиг. 25 Разпределение на пациентите с и без аугментация по % според качество на репозиция постоперативно (А) и след 12 месеца (Б).

Регистрирахме средните стойности на шийно-диафизарен ъгъл (**Фиг.26**) за серията и съответно за неаугментирани и аугментирани подгрупи са както следва:

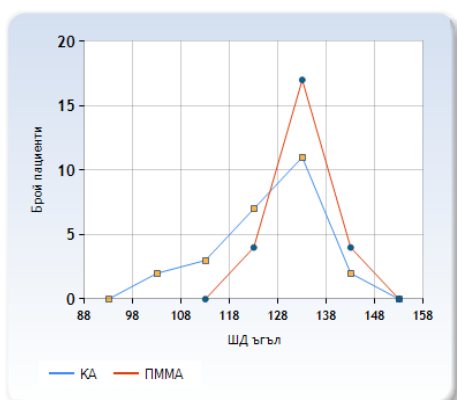
- Средна стойност на шийно-диафизарен ъгъл за **пациентите без аугментация**, непосредствено след оперативната намеса **129.6°** (120°-140°, SD± 5.33°) и на 12 мес. постоперативно **125.8°** (100°-140°, SD± 8.33°).
- Средна стойност на шийно-диафизарен ъгъл за **пациентите с аугментация**, непосредствено след оперативната намеса **131.8°** (120°-140°, SD± 6.12°) и на 12 мес. постоперативно е **127.7°** (100°-140°, SD± 9.80°).
- Средна стойност на шийно-диафизарен ъгъл за **пациентите с КА аугментация**, непосредствено след оперативната намеса **135°** (120°-140°, SD± 6.63°), а на 12 мес. постоперативно - **124.6°** (100°-140°, SD± 11.80°).
- Средна стойност на шийно-диафизарен ъгъл за пациентите с ПММА аугментация, непосредствено след оперативната намеса **131.2°** (120°-140°, SD± 5.64°), а 12 мес. постоперативно е **130.8°** (120°-140°, SD± 6.06°).



Фиг.26 А. Сравнение на среден шийно-диафизарен ъгъл постоперативно и след 12 мес за аугментирани и неаугментирани пациенти.

Б. Сравнение на среден шийно-диафизарен ъгъл постоперативно и след 12 мес за аугментирани съответно с ПММА и КА.

При анализа на резултатите, установихме, че между групата, аугментирана с КА ($M = 124.6$, $SD = 11.80$) и групата, аугментирана с ПММА ($M=130.8$, $SD = 6.06$), има статистически значима разлика между стойностите на шийно-диафизарния ъгъл, измерени 12 мес. постоперативно ($p = 0.011$). Изводът, който направихме е, че аугментацията с костен цемент допринесе за по - голяма стабилност на конструкцията (Фиг.27).



Фиг. 27 Графично представяне на стойностите на шийно-диафизарния ъгъл при пациентите с КА и ПММА, регистриран на 12 постоперативен месец (контролен шийно-диафизарен ъгъл).

Разпределение на пациенти (n)		
Интервал в градуси	КА аугментация	ПММА аугментация
88-99	0	0
100-111	5	0
112-123	7	4
124-135	11	17
136-147	2	4
148-159	0	0

Табл. 23 Разпределение на пациентите с аугментация според разпределение на контролния шийно-диафизарен ъгъл.

3. Комплексна оценка на функцията

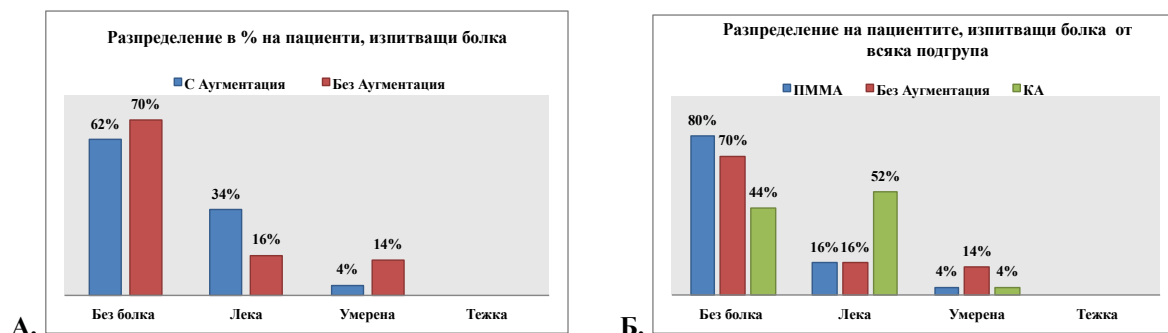
В наблюдаваната група пациенти се установи, че без болка са 76 (66,67%) пациента (Табл. 24). При останалите пациенти се установи някаква болка, която най-често се свързва с увреда на ротаторния маншон, вкл. тендинит на бицепсовото сухожилие, неизлекуван адхезивен капсулит вследствие недобра рехабилитация, вторичен варус и прорязване на винтовете с или без АВН, импиджмънт синдром.

Подгрупи / (n)	Без болка (n)	Лека (n)	Умерена (n)	Тежка (n)
Без Аугм. (64)	45	10	9	0
КА (25)	11	13	1	0
ПММА (25)	20	4	1	0

Табл.24 Разпределение на пациентите според степента на изпитваната болка постоперативно 12 мес.

Лека болка при продължителна дейност на крайника или дискомфорт при промяна на времето се наблюдава при **27 (23,68%)** болни. Тази болка не налага ограничаване ползването на крайника в ежедневието и много често е с непостоянен характер.

Умерена болка се наблюдава при **11 (9,65 %)** пациенти. Характерно е, че се усеща и при ежедневни и системно повтарящи се дейности като лична хигиена и домакински задължения и много често налага приемането на медикаменти. Не се установиха пациенти с тежка, постоянна болка.



Фиг. 28 А. Разпределение на пациентите в % по отношение на изпитваната болка при аугментирани и неаугментирани пациенти

Б. Разпределение на трите подгрупи пациенти по отношение на болката.

Данните от **Фиг.28** посочват в проценти пациентите от трите групи съответно изпитващи различен интензитет на болка (**Б**), както и сравнение между групата на пациенти с аугментация и на тази без (**А**). 96% от пациентите с аугментация не изпитват или съобщават за лека болка, не смущаваща ежедневието им срещу 86% такива от групата без аугментация.

Constant-Murley Score

Полезна информация за моментното функционално състояние на пациентите получаваме от средните стойности на Constant-Murley score теста на трети и на шести постоперативен месец. Освен това, сравнявайки тези стойности с крайния усреднен резултат на 12 постоперативен месец можем да разберем какъв е темпът на растеж в отделните периоди и да го екстраполираме към един по-голям времеви отрязък, за да си направим извода какво ще е евентуалното подобрене във функцията и обема на движенията на раменната става в бъдеще. Получените резултати и изводите от тях, разбира се, са строго индивидуални за конкретното проучване, тъй като при друг първоначален необработен материал могат да се получат съвсем различни прогнози и заключения. В

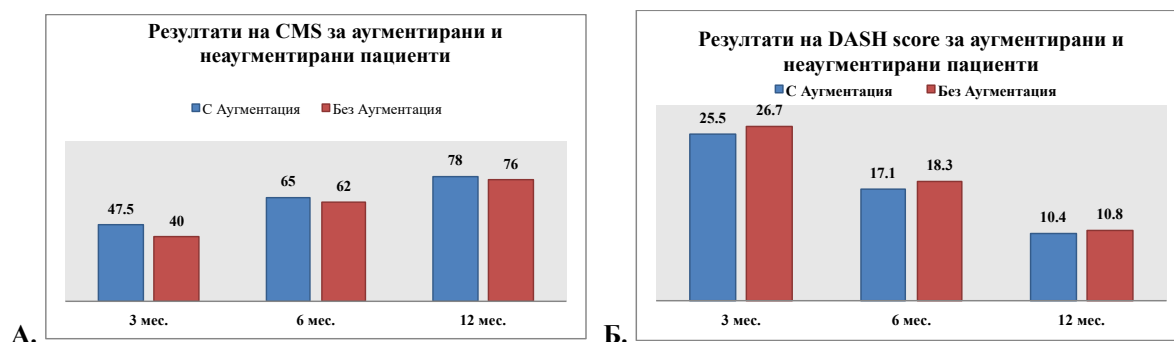
Табл. 25 са представени средните стойности на CMS и DASH score, получени при контролните прегледи на 3, 6 и 12 постоперативен месец, както и относителния CMS (% засегната/незасегната страна) и средната разлика в точки на абсолютния CMS между засегната и незасегната страна, изчислени 12 мес. постоперативно.

Функционален тест	Без аугментация	С аугментация	p - стойност
CMS			
3ти месец	40 (23 – 70) SD± 10.88	47.5 (26-70) SD± 10.41	p=0.0207
6ти месец	62 (44 – 95) SD± 11.84	65 (42-84) SD± 9.90	p=0.0915
12ти месец	76 (55 – 95) SD± 10.94	78 (35-98) SD± 12.80	p=0.0765
CMS %	78 (56 -98) SD± 11.52	86.5 (41- 100) SD± 10.98	p=0.0002
Разлика в точките	21 (2-44) SD± 11.22	12 (0 – 50) SD± 9.82	p=0.0016
DASH			
3ти месец	26.7 (10.3 – 50.9) SD± 6.90	25.45 (10.7 – 50.8) SD± 7.05	p= 0.8439
6ти месец	18.3 (1.7 – 29.2) SD± 6.46	17.1 (5.4 – 32.5) SD± 6.01	p= 0.5734
12ти месец	10.8 (1.7 – 20.8) SD± 5.54	10.4 (1.7 – 34.3) SD± 5.90	p= 0.4162

Табл. 25 Резултати от функционални тестове на аугментирани и неаугментирани пациенти

Изводът, който можем да направим е, че има известно преимущество на аугментираната група пациенти по отношение на абсолютен и относителен CMS като статистически значима е разликата единствено в началото – на 3-ти следоперативен месец и по отношение на относителния CMS ($p < 0.05$).

Сравнявайки резултатите от DASH score отчитаме незначително предимство на пациентите с аугментация, но разликата не е статистически значима.



Фиг. 29 А Резултати на 3,6 и 12 месец на CMS със сигнификантна разлика на първа контрола (3 мес.), $p < 0.05$.

Б. Резултати на DASH score на 3,6 и 12 месец без статистически значима разлика ($p > 0.05$).

На **Табл. 26** са представени съответните резултати от функционалното изследване на 12 мес. постоперативно на пациентите съответно с аугментация с костен автоприсадък или ПММА цимент. Значително по-добри резултати на CMS и DASH score се установяват при пациентите с циментна аугментация като разликата е статистически значима в началото след операцията на 3 и 6 месец ($p < 0.05$). С напредване на времето и около 12 месец тази разлика вече е незначителна.

Функционален тест	Пациенти с костен автоприсадък от crista iliaca (KA)	Пациенти с костен цимент-полиметилметакрилат (ПММА)	p - стойност
CMS			
3ти месец	41 (29 – 69) SD± 9.41	54 (26-70) SD± 9.64	p=0.001
6ти месец	63 (42 – 82) SD± 9.66	70 (47-84) SD± 9.11	p=0.006
12ти месец	73 (57 – 98) SD± 11.49	81 (35-96) SD± 14.10	p=0.239
CMS %	84 (63 - 100) SD± 9.33	87 (41- 99) SD± 10.98	p=0.735
Разлика в точките	14 (0-33) SD± 8.51	11 (0 – 50) SD± 11.14	p=0.377
DASH			
3ти месец	28 (19.2 – 50.8) SD± 6.06	21 (10.7 – 40.8) SD± 7.30	p= 0.008
6ти месец	20 (8.6 – 32.5) SD± 5.81	15 (5.4 – 27.5) SD± 5.63	p= 0.008
12ти месец	11 (1.7 – 20) SD± 5.08	9.2 (2.5 – 34.3) SD± 6.72	p= 0.420

Табл.26 Функционален резултат на пациенти с костна и циментна аугментация

За да оптимизираме начина на функционално оценяване в **Табл. 27** сме разпределили резултатите на Constant-Murley Score в четири групи – отлични, добри, задоволителни и лоши, като за целта сме използвали следните параметри:

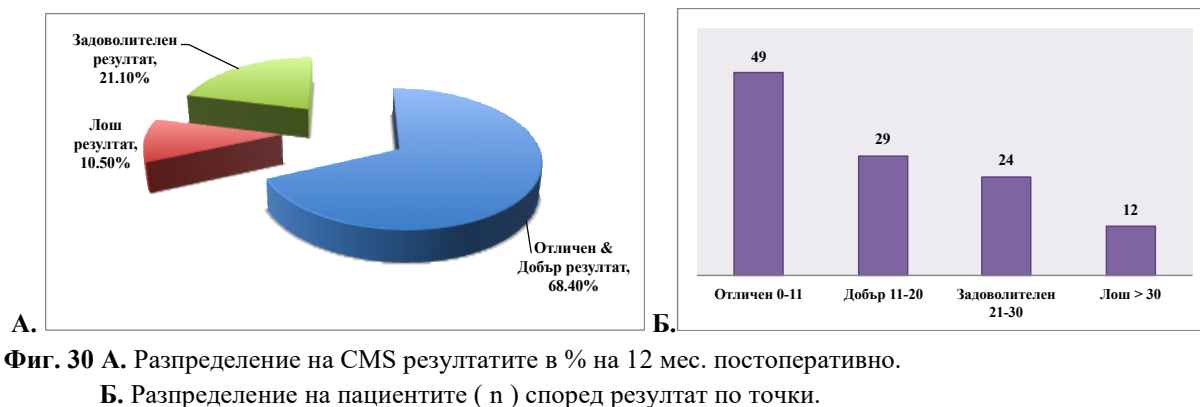
CSS (%)	Резултат	Разлика между оперирана и незасегнатата страна в точки
>90 %	Отличен	< 11
70 – 90 %	Добър	11 – 20
50 – 70 %	Задоволителен	21 – 30
< 50 %	Лош	>30

Табл. 27 Оценка на постигнатия резултат на 12 месец посредством относителен CMS (засегната/незасегнатата страна) или разлика в точките на абсолютен CMS между незасегнатата и засегнатата страна.

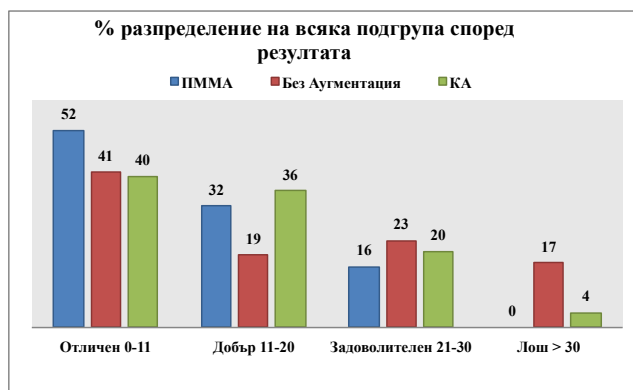
Получените от нас резултати сме посочили в **Табл.28**, където е виден броя на пациентите по отделните подгрупи, класифицирани по по-горе формулираната оценка. Отлични и добри резултати за цялата серия са постигнати при **78** (68,4%) пациенти, при **24** (21,1%) резултатите са задоволителни, а лоши крайни резултати сме отчели при **12** (10,5%) от изследваните (**Фиг. 30**). Най-голям дял на отлични и добри резултати откриваме в групата с циментна аугментация – 84 %, по- малко обнадеждаващи са резултатите при аугментацията с костен автоприсадък - 76 % отлични и добри срещу 60 % при неаугментираните пациенти (**Фиг.31**).

	Отличен -n (%)	Добър -n (%)	Задоволителен- n (%)	Лош –n (%)
Без Аугментация	26 (41%)	12 (19 %)	15 (23 %)	11 (17 %)
ПММА	13 (52 %)	8 (32 %)	4 (16%)	0
КА	10 (40 %)	9 (36 %)	5 (20 %)	1 (4 %)

Табл.28 Разпределение по брой и подгрупи според получения резултат.



Фиг. 30 А. Разпределение на CMS резултатите в % на 12 мес. постоперативно.
 Б. Разпределение на пациентите (n) според резултат по точки.



Фиг. 31 Разпределение в % на резултатите според Constant-Murley score от трите групи пациенти.

Удобно средство за оценка удовлетворението на пациента следоперативно, свързано с изпълнението на ежедневните основни дейности е DASH score тест. На **Фиг. 29Б** са представени средните стойности на пациентите с и без аугментация, отчетени на 3,6 и 12 месец и е видно, че няма статистически значима разлика в резултатите между двете групи ($p > 0.05$).

Изследвано движение	Без аугментация	С аугментация	p - стойност
Медиална ротация			
3ти месец	30° (20° – 50°) SD± 7.73	45° (25° – 60°) SD±9.61	$p = 0.0012$
6ти месец	45° (40° – 65°) SD± 7.70	60° (45° – 70°) SD± 8.92	$p = 0.0058$
12ти месец	60° (45° – 70°) SD± 10.32	70° (45° – 70°) SD± 7.62	$p = 0.0097$
Латерална ротация			
3ти месец	45° (30° – 70°) SD± 10.61	60° (30° – 70°) SD± 9.13	$p = 0.0012$
6ти месец	60° (45° – 70°) SD± 6.13	70° (45° – 70°) SD± 5.59	$p = 0.0105$
12ти месец	65° (60° – 70°) SD± 4.93	70° (60° – 70°) SD± 3.70	$p = 0.0128$
Флексия			
3ти месец	100° (60° – 145°) SD± 19.06	110° (70° – 145°) SD± 14.89	$p = 0.9771$
6ти месец	135° (100° – 170°) SD± 17.67	138° (100° – 165°) SD± 15.93	$p = 0.2969$
12ти месец	150° (120° – 180°) SD± 15.29	160° (110° – 180°) SD± 16.41	$p = 0.7300$
Абдукция			
3ти месец	80° (45° – 130°) SD± 20.44	90° (60° – 120°) SD± 16.20	$p = 0.0393$
6ти месец	120° (90° – 170°) SD± 20.25	120° (90° – 160°) SD± 17.95	$p = 0.5992$
12ти месец	135° (100° – 170°) SD± 19.41	138° (90° – 170°) SD± 19.94	$p = 0.4815$

Табл.29 Резултати на пациенти с и без аугментация относно постигнат обем на движение

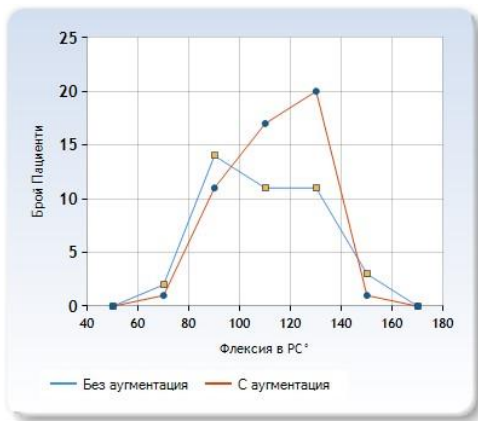
В Табл.29 сме посочили регистрирания обем на движение при пациентите с и без аугментация на посочените периоди. Измерванията са извършвани с точност до 5° от оператора или друг специалист. Измерването на ротацията е извършено при максимална възможна абдукция на хумеруса. От анализа на резултатите прави впечатление разликата в полза на аугментираните пациенти като тя е статистически значима за медиална и латерална ротация ($p < 0.05$) и за измерената абдукция на 3 месец ($p = 0.0393$). Друг извод, който се налага е, че стойностите на проследяваните параметри по подгрупи се доближават към 12 постоперативен месец.

Освен това сравнихме обема на движение на пациенти, аугментирани с КА с тези, които са аугментирани с ПММА (Табл.30).

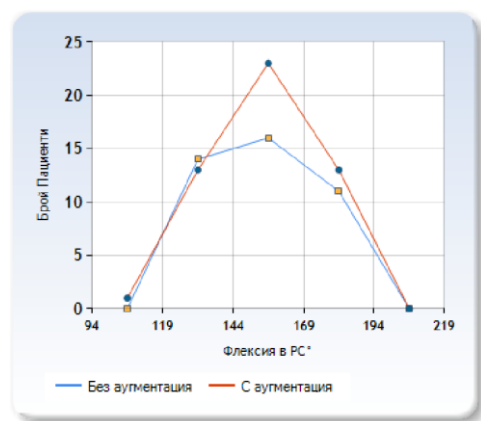
Тук анализите показват превъзходство на ПММА аугментацията спрямо КА през всички периоди на проследяване, но статистически значима е разликата при измерената флексия на 3 и 6 месец ($p < 0.05$) и абдукцията на 3 месец ($p = 0.006$). Отново е налице стопяване на разликата между двете групи 12 месеца следоперативно.

Изследвано движение	Пациенти с костен автоприсадък - КА	Пациенти с костен цимент-ПММА	p - стойност
Медиална ротация			
3ти месец	40° (25° – 60°) SD± 9.92	45° (30° – 60° , SD± 9.36)	$p = 0.212$
6ти месец	58° (45° – 70°) SD± 7.75	60° (40° – 70° , SD± 10.11)	$p = 0.407$
12ти месец	63° (45° – 70°) SD± 6.84	70° (45° – 70° , SD± 8.45)	$p = 0.357$
Латерална ротация			
3ти месец	52° (30° – 65°) SD± 9.69	60° (40° – 70°) SD± 9.13	$p = 0.082$
6ти месец	65° (60° – 70°) SD± 4.93	70° (45° – 70°) SD± 6.29	$p = 0.450$
12ти месец	68° (60° – 70°) SD± 3.31	70° (60° – 70°) SD± 4.08	$p = 0.225$
Флексия			
3ти месец	100° (70° – 125°) SD± 13.83	120° (90° – 145°) SD± 14.32	$p = 0.006$
6ти месец	134° (110° – 160°) SD± 12.37	140° (70° – 165°) SD± 22.86	$p = 0.041$
12ти месец	153° (125° – 180°) SD± 14.86	160° (110° – 170°) SD± 18.12	$p = 0.399$
Абдукция			
3ти месец	85° (60° – 110°) SD± 15.27	100° (70° – 120°) SD± 15.00	$p = 0.003$
6ти месец	116° (90° – 140°) SD± 14.19	125° (90° – 160°) SD± 20.64	$p = 0.067$
12ти месец	135° (100° – 170°) SD± 16.20	145° (90° – 165°) SD± 23.39	$p = 0.350$

Табл. 30 Резултат на измерен обем на движение на пациенти, аугментирани с КА и пациенти с ПММА.

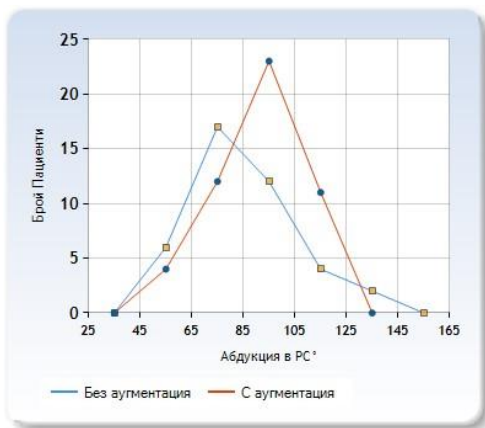


А.

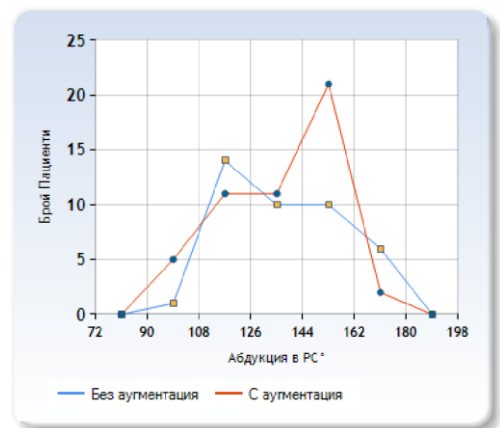


Б.

Фиг. 32. Регистрираната **Флексия** при пациентите с и без аугментация на 3 месец (А) и 12 месец (Б) е с добри стойности в аугментираната група без да е налице статистически значима разлика. ($p > 0.05$)



А.

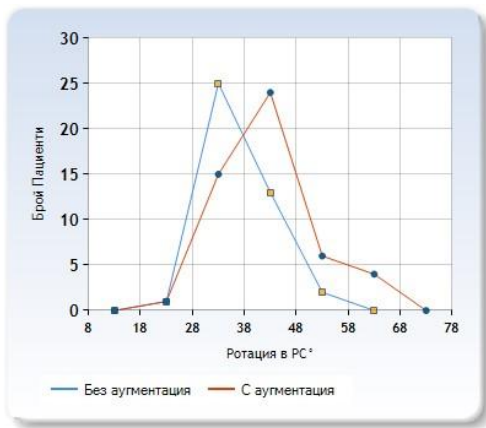


Б.

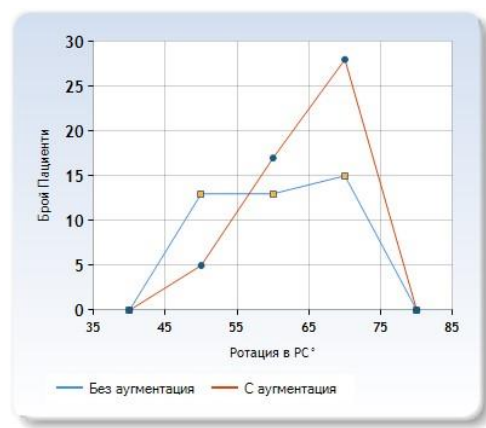
Фиг. 33. Сравняване **абдукцията** при аугментирани и неаугментирани пациенти.

А. Резултат на **3 м.** следоперативно със статистически значима разлика ($p = 0.03939$) в полза на аугментираните пациенти

Б. Резултатите на **12 месец** са доближаващи се с леко превъзходство на аугментираната група



А.

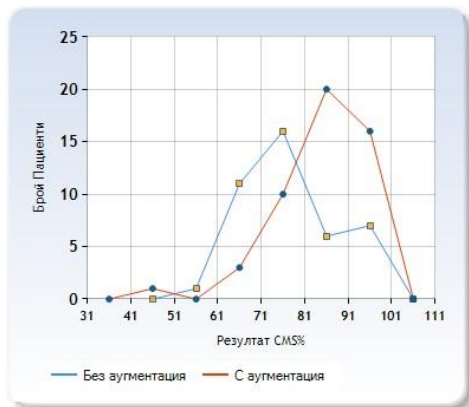


Б.

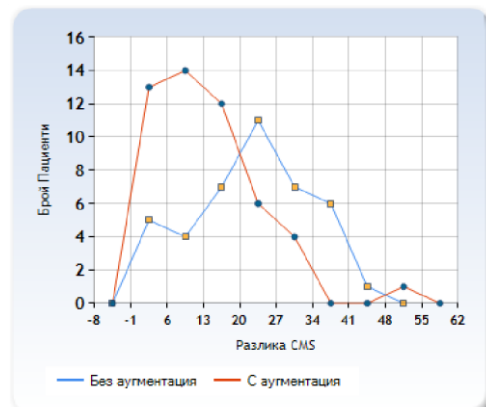
Фиг.34. Графичен анализ на **медиална (вътрешна) ротация**, регистрирана при аугментирани и неаугментирани пациенти на 3 и 12 месец, отчитащ значително по-добър резултат за първите.

А. Сигнификантна разлика на 3 месец – $p=0.0006$

Б. Сигнификантна разлика на 12 месец – $p=0.004$



А.



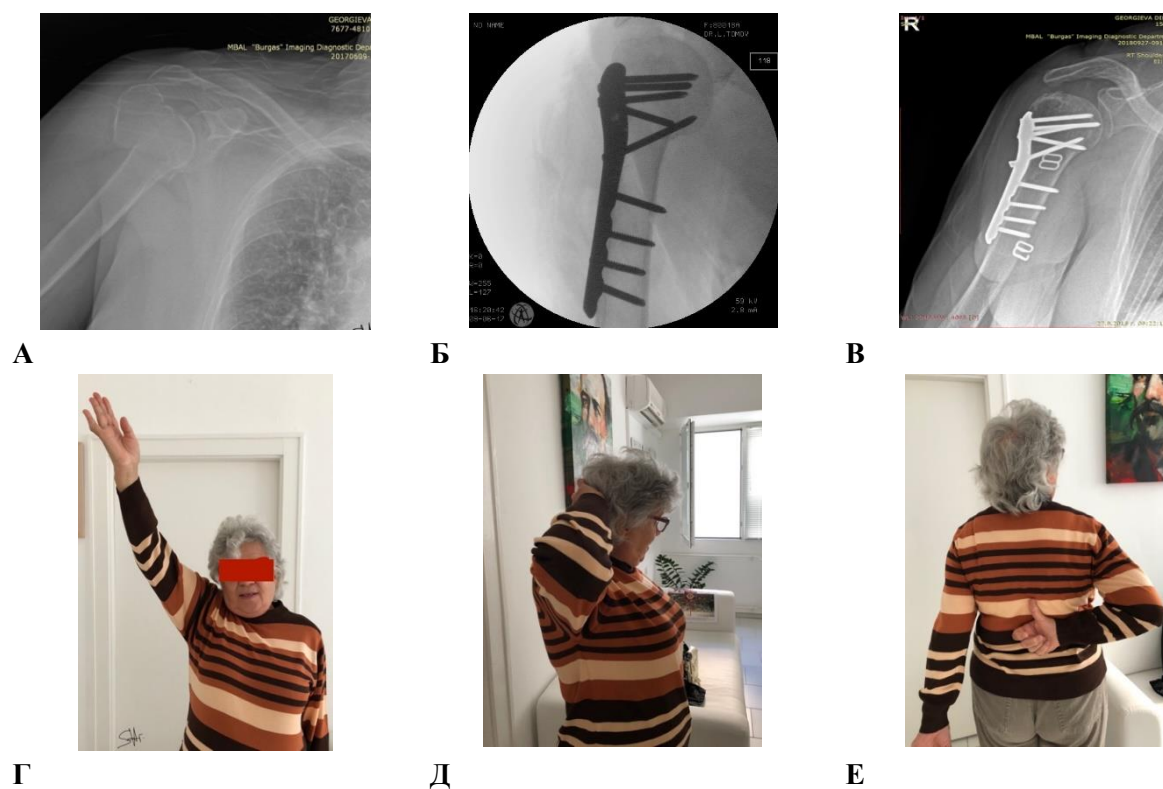
Б.

Фиг. 35. Графичен анализ на данните на **CMS** от 12 постоперативен месец, показващ сигнификантна разлика в полза на аугментирани пациенти:

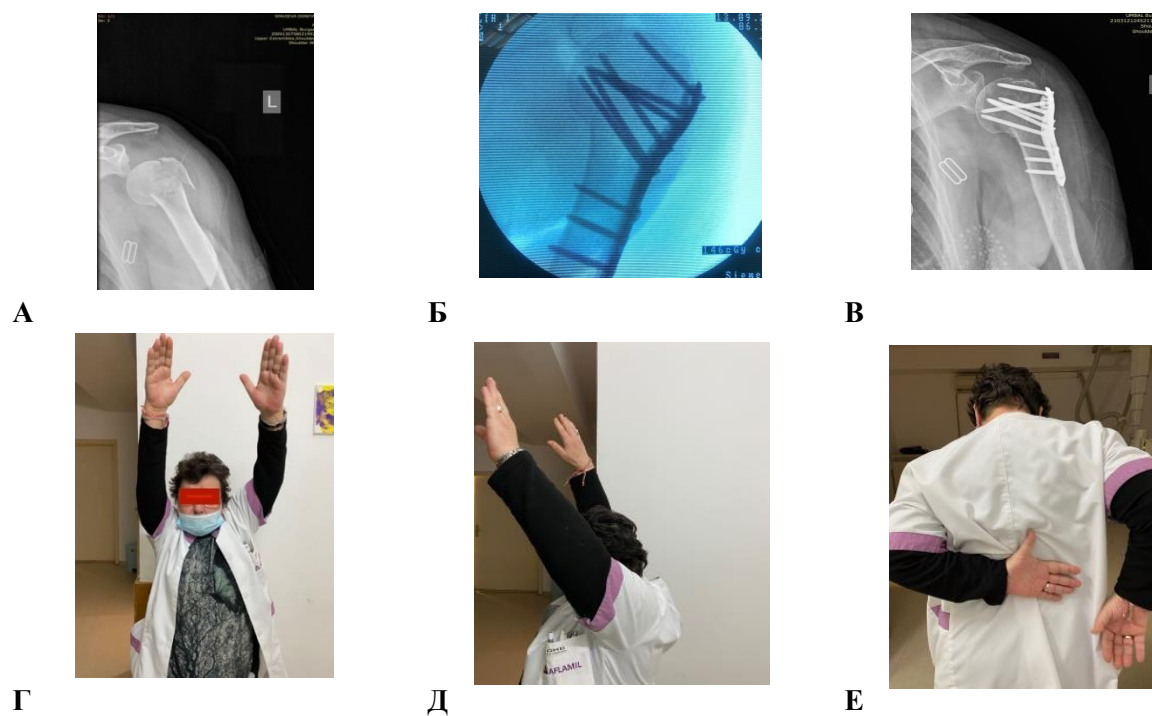
А. Средна стойност на относителен CMS-отношение между засегната и незасегната страна в % ($p=0.0002$).

Б. Средна стойност на разликата в точки между абсолютен CMS за засегната и незасегната страна ($p=0.0016$).

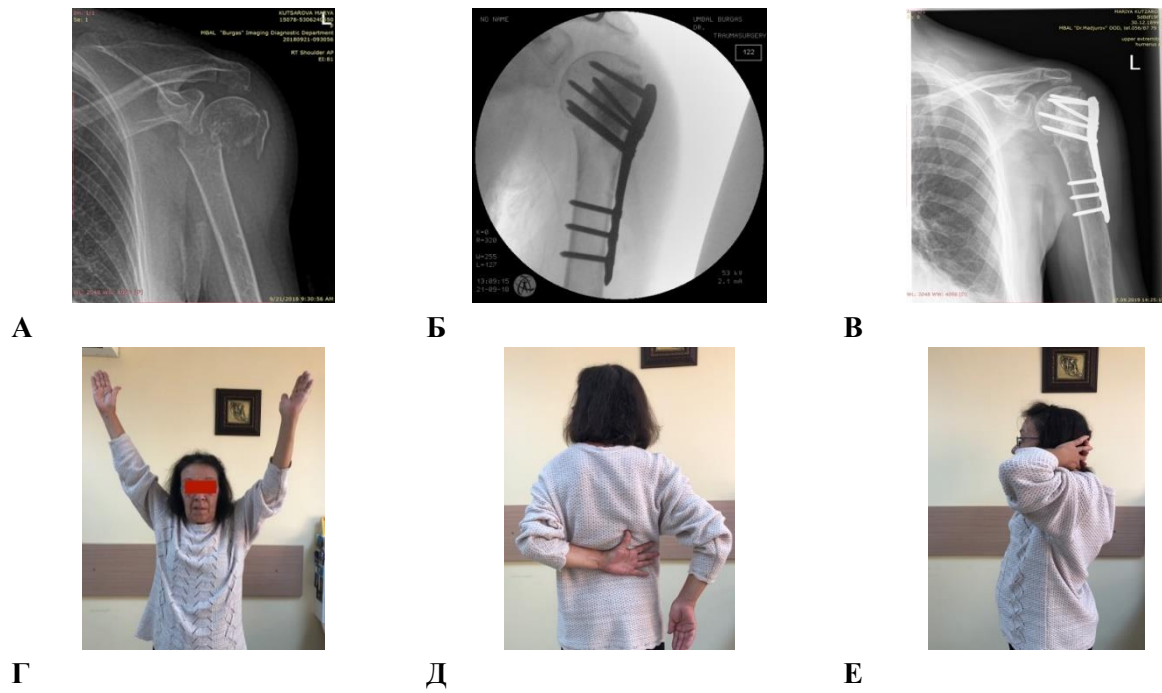
4. Клинични случаи



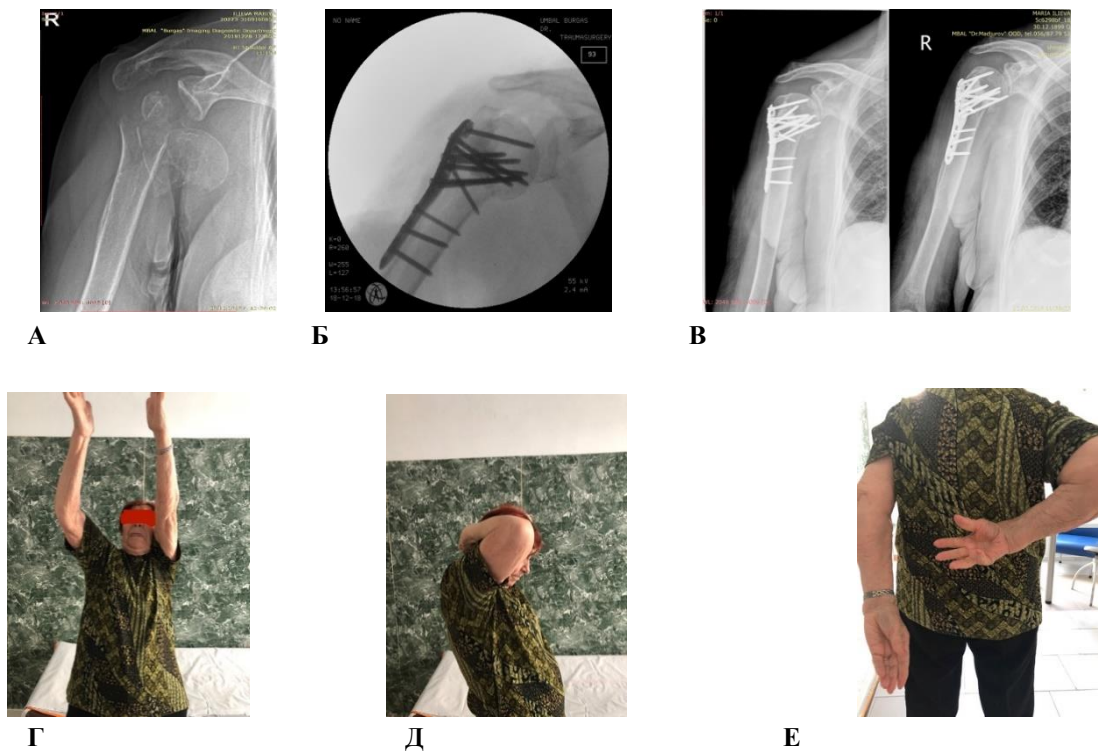
Фиг.36 А. 70г. пациентка с три-фрагментна ниско-енергийна ФПХ. Б. ОРВФ посредством ЗП без аугментация. В. Рентгенологичен резултат 15 месеца постоп. Г-Е. Функционален резултат 15 мес. постоперативно



Фиг.37 А. 64 г. пациентка с три-фрагментна ниско-енергийна ФПХ. Б. ОРВФ посредством ЗП без аугментация. В. Рентгенологичен резултат 15 месеца постоп. Г-Е. Функционален резултат 15 мес. постоперативно.



Фиг.38 А. 67 год. Пациентка с три-фрагментна ниско-енергийна ФПХ. Б. ОРВФ посредством ЗП и аугментация с РММА. В. Постоперативен рентгенографски резултат на 12 мес. Г-Е. Функционален резултат 12 мес. постоперативно.



Фиг.39 А. 87 год. пациентка с четири фрагментна фрактура-луксация ниско-енергийна ФПХ. Б. ОРВФ посредством ЗП и аугментация с РММА. В. Постоперативен рентгенографски резултат 12 мес. Г-Е. Функционален резултат 12 мес. постоперативно.



А



Б



В



Г



Д



Е

Фиг. 40 А. 61 год. пациентка с ниско-енергийна три-фрагментна фрактура. Б. ОРИФ посредством ЗП и аугментация с КА. В. Контролни рентгенографи, вторичен варус и субакромиален импиджмънт. Г-Е. Функционален резултат 18 мес. постоперативно.



А



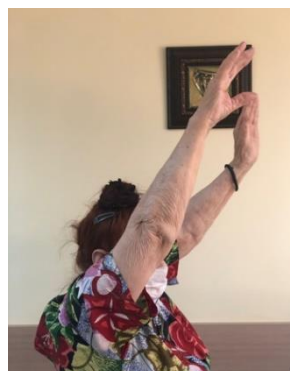
Б



В



Г



Д



Е

Фиг. 41 А. 71 год. пациентка с четири фрагментна ниско-енергийна ФПХ. Б. ОРВФ посредством ЗП и аугментация с РММА. В. Постоперативен рентгенографски контрол 12 мес. Г-Е. Функционален резултат 12 мес. постоперативно

5. Усложнения

Като усложнения дефинираме технически или тактически грешки довели до нарушение или застрашаващи срастването и функционалното възстановяване, както и водещи до състояния, налагащи последващи оперативни интервенции.

Регистрирани са 63 усложнения при 41 (36%) пациенти като при 21 пациенти усложненията са повече от едно. В групата на пациенти без аугментация са регистрирани 19, при тези с ПММА и КА съответно 8 и 14 пациента с едно или повече усложнения. Условно разделяме усложненията на интраоперативни и постоперативни. В Табл.31 са посочени наблюдаваните интраоперативни усложнения при 7 (6,1%) случая.

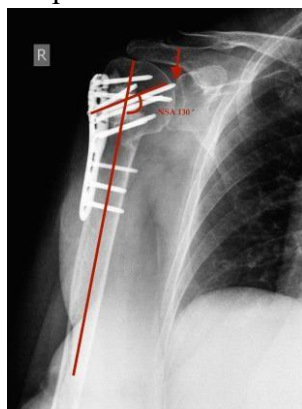
Усложнения	Брой пациенти - (n)		
	Без Аугментация	ПММА	КА
Неразпознато първично прорязване на главичния винт	2	2	1
Интраосално счулен винт / бор / К-игла	0	1	0
Нервна увреда – Невропатия на N.cutaneus femoris lateralis	0	0	1
Общо:	2	3	2

Табл. 31 Установени интраоперативни усложнения.

Неразпознатото първично прорязване на винт се установява най-често при ранните контролни графии и наличие запазен шийно-диафизарен ъгъл. Общо 5 (4,4%) пациента са наблюдавани и като причини приемаме неправилното измерване на винтовете и неизвършването на всички контролни графии по протокол на Spross, с което да се установи грешката непосредствено интраоперативно. За щастие до момента не се установява ерозия на cavitas glenoidale и пациентите са безсимптомни (Фиг.42 А).

Друга техническа грешка е интраосална фрактура на хардуер при пациенти с аугментация с костен цимент и свързана неправилното разчитане времето на фиксация или неправилна траектория на винт или К-игла (Фиг.42 Б).

Един случай на преходно нарушение функцията на N.cutaneus femoris lateralis при пациенти с костна аугментация вследствие на недобра хирургична техника при вземането на автоприсадък от crista illiaca. Субективните оплаквания отшумяха в рамките на 3 месеца и не наложиха ревизия.



А

Фиг.42 А. Неразпознато първично прорязване на винт и запазена репозиция.



Б

Б. Интраосално счупване на бор

Следоперативно са наблюдавани усложнения сме посочили в Табл. 32 със съответното разпределение на пациентите по подгрупи.

Усложнения	ПММА	КА	Без Аугментация
Промяна на шийно-диафизарен ъгъл > 10° (варус)	0	2	7
Проксимализация на ГТ	1	2	3
Частична резорбция на ГТ	2	0	0
Субакромиален импиджмънт	1	2	5
Вторична перфорация на винт	0	2	3
Адхезивен капсулит	0	2	6
Болка в донорното място (Piac crest)	0	2	0
АВН	2	3	3
Инфекция	0	1	1
Други имплант-свързани усложнения	0	2	4
ОБЩО:	6	18	32

Табл. 32 Разпределение на постоперативните усложнения

Прави впечатление, че най - голям дял от общия брой регистрирани усложнения принадлежат на пациенти, които са оперирани с ЗП и без аугментация – 54% (Фиг. 43А). В същото време, анализирайки пациентите с усложнения установихме, че 20% от тях принадлежат на групата с ПММА аугментация, а 34% на тези с КА аугментация (Фиг 43Б).



А.

Б.

Фиг. 43 А. Разпределение в % на общият брой усложнения по групи.

Б. Разпределение на пациентите с усложнения в отделните подгрупи

Едно от често наблюдаваните усложнения е **загубата на първоначалната репозиция с последващ вторичен варус**. Такова усложнение наблюдавахме при **9 (8%) случая**, като 7 от тях бяха без аугментация, а останалите два с костна аугментация. Неговата важност се определя, поради фактът, че може да бъде усложнен и с прорязване на винтовете в ХГ и субакромиален импиджмънт – проблеми много често водещи до необходимост от ревизионни процедури (Фиг.44 А). Най-честата причина и рисков фактор е загубата на поддържащата функция на медиалния кортекс при фрактури с раздробяване.

С това можем да обясним по-малката честота при случаите, третиран с ЗП и аугментация. На второ място като причина може да се посочи и недобра хирургична техника и по-конкретно, пропускане на инферо-медиалните винтове, които играят опорна роля в поддържането на репозицията (Фиг. 44Б). Случаите без значима симптоматика и субективна удовлетвореност оставихме на периодично мониториране за по-дълъг период.



А



Б

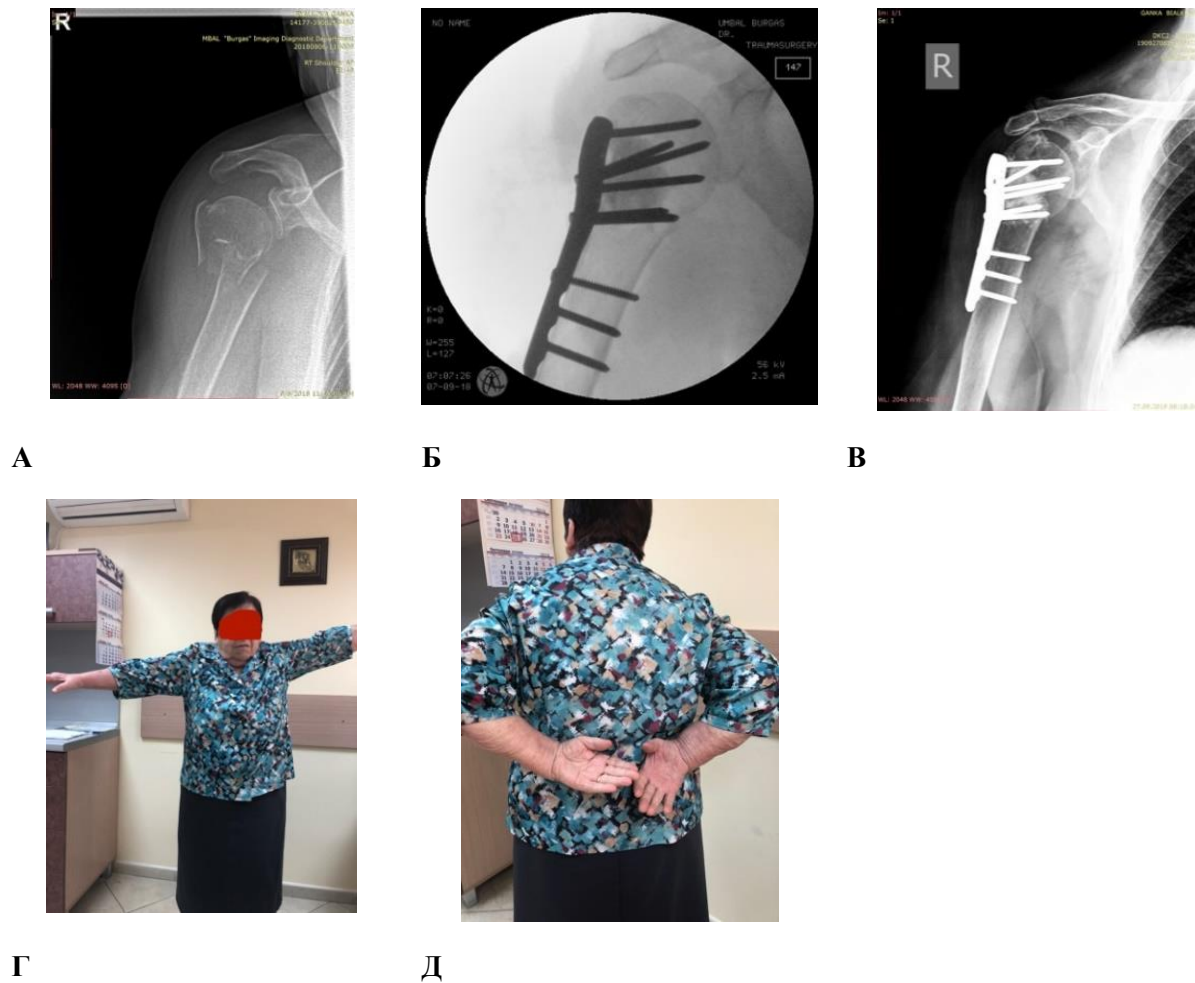


В

Фиг. 44 А. Загуба на репозицията с пенетрация на винтовете в ХГ.
 Б. Загуба на репозиция със субакромиален импиджмънт.
 В. Проксимализация на ГТ.

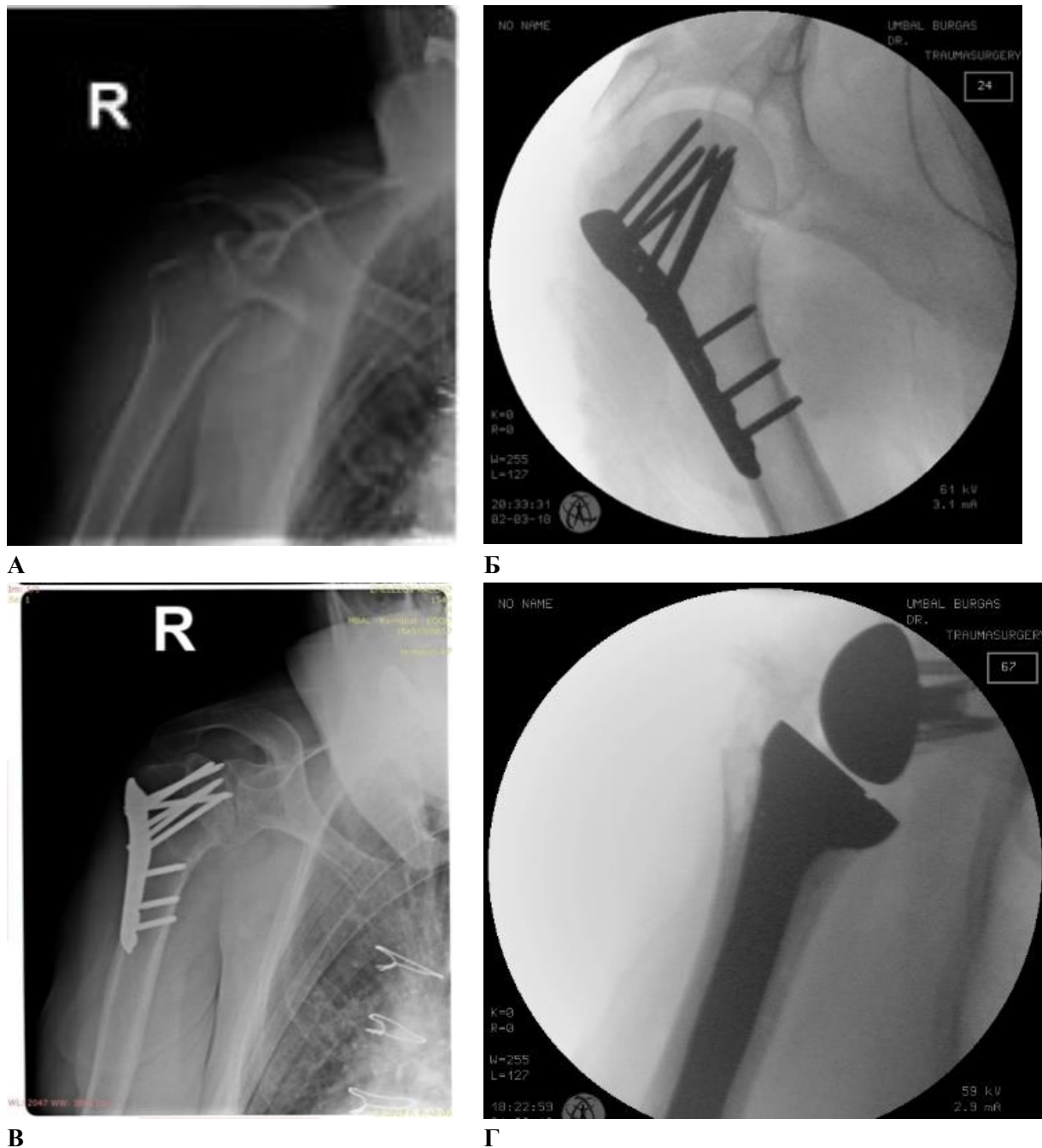
Проксимализацията на ГТ установихме при **6 пациента (5%)**, което води до неправилно срастване и субакромиален импиджмънт. Израз на това усложнение е нарушението на функцията с последващи болка и ограничени движения (Фиг. 44 В). Най-голям брой се установи при пациентите, оперирани без аугментация, въпреки, че като причина би могло да се изтъкне недобрата фиксация на ГТ с ЗП и частична резорбция или недостатъчното прошиване по време на интервенцията.

Субакромиален импиджмънт се наблюдава при **8 (7%) случая** като 5 от тях бяха от групата на пациенти, третирани без аугментация. При единствения пациент от групата с РММА аугментацията причината е проксимализация и неправилно срастване на ГТ (**Фиг. 45**) с последващо ограничение на функцията. При останалите случаи се установи проксимализация на ГТ и/или вторична загуба на репозицията като следствие на недостатъчна стабилност и започнала ранна мобилизация на хумеро-скапуларната става.



Фиг. 45 **А.** 79 год. пациентка с ниско-енергийна три-фрагментна фрактура. **Б.** ОРИФ посредством ЗП и аугментация с РММА и анатомична репозиция. **В.** Контролни рентгенография 12 мес. постоперативно със запазен шийно-диафизарен ъгъл и субакромиален импиджмънт вследствие неправилно срастване на ГТ. **Г-Д.** Функционален резултат 12 мес. постоперативно .

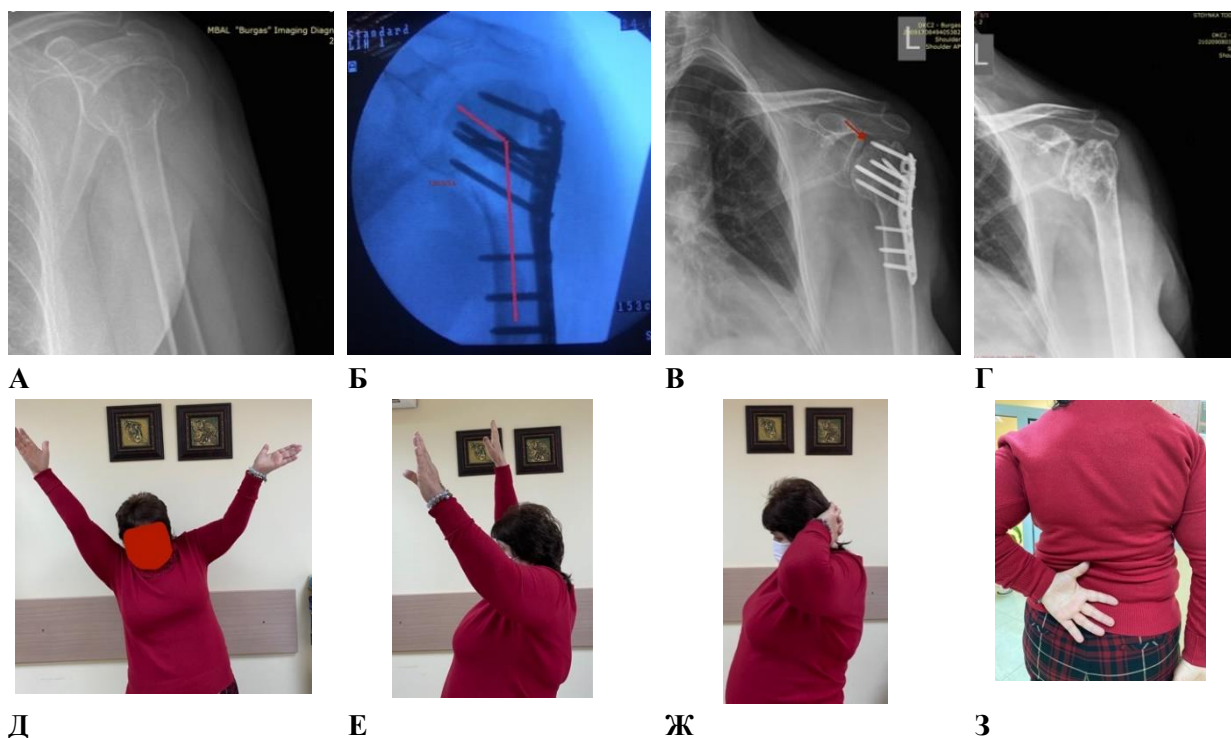
Друго значимо усложнение, отчетено при **8 (7%)** случая е **АВН**. Два от случаите се манифестираха с болка и вторично ограничаване на движенията между 6 и 9 месец следоперативно, а останалите след 14-ти месец. При четири случая установихме вторично прорязване на винтовете интраартикуларно, което наложи отстраняване на ЗП и RSA на един етап при един от тях (**Фиг. 46**).



Фиг. 46 А. 83 год. пациент с ниско-енергийна три-фрагментна фрактура-луксация. Б. ОРИФ по спешност посредством ЗП и анатомична репозиция. В. Рентгенография 14 месеца постоперативно по повод рязко появила се болка и ограничена функция показва АВН и вторично прорязване на винтовете в ХГ. Г. Едноетапно отстраняване на ЗП и последваща RSA.

Към този вид усложнение бихме могли да добавим и частичната резорбция на ГТ, наблюдавана при два случая от пациентите с ПММА аугментация.

Вторична перфорация на винтовете установихме при **5 (4%) случая** като нито един от тях не беше открит при пациентите с ПММА аугментация към настоящия момент. Като вероятна причина за това усложнение бихме могли да посочим загубата на първична репозиция с последващ варус или АВН (**Фиг. 47**).



Фиг. 47 А. 64 год. пациентка с ниско-енергийна три-фрагментна фрактура-луксация. Б. ОРИФ по спешност посредством ЗП и анатомична репозиция. В. Контролни рентгенография 6 мес. постоперативно с промяна на шийно-диафизарен ъгъл, АВН и вторично прорязване на винтове в ХГ. Г. Рентгенография 3 мес. след отстраняване на импланта. Д-З. Функционален резултат 6 месец постоперативно.

Едно значимо усложнение, наблюдавано в проследените случаи е **адхезивния капсулит**. Регистрирахме го при **8 (7%) пациента** съответно 2 случая при аугментацията с костен автоприсадък и 6 случая при пациентите без аугментация. Съвсем логично отдаваме значение на късната и недостатъчна рехабилитация като най-вероятна причина. Изхождайки от факта за недостатъчна стабилност тези пациенти често са ограничени по отношение на ранната мобилизация за разлика от тези с ПММА, при които не се отчете нито един случай с това усложнение.

Бяха регистрирани и **два случая (1,8%) на инфекция** – по един от пациенти с костна аугментация и без аугментация. И двата случая касаеха повърхностна мекотъканна инфекция, която се овладя с тоалет на раната и перорални антибиотици. Не бяха отчетени случаи на дълбока инфекция или остеомиелит.

От групата на имплант-свързани усложнения се установиха **6 (5%) случая** на **частично разхлабване на един или повече винтове** – два за групата с костна аугментация и 4 за пациентите без аугментация. Нито един от случаите не е наложил ревизия към момента.

Не беше установен случай на неправилно първоначално пласиране на плаката в нито един от случаите.

Специфично усложнение, характерно за пациентите с костен автоприсадък аугментация е **продължителната болка в зоната на донорната област**. Бяха регистрирани **2 (1,8%) случая** с продължителна болка в зоната на crista iliaca, продължаваща между 3 и 5 месеца- много след отзвучаване болковия синдром в оперираното рамо.

При **7 (6,1%) случая** се наложи непланирана втора оперативна интервенция за ревизия на първоначалната. Установените причини бяха загуба на репозицията с вторично прорязване на винтовете в ХГ и АВН. При шест от случаите се отстрани импланта с последваща акромиопластика, а при един на същия етап бе поставена РРА. Два от случаите бяха на пациенти с костна аугментация, а останалите без аугментация. На този етап не се е наложила ревизия на пациент с ПММА аугментация.

В заключение може да се обобщи, че при лечението на ФПХ има относително висок процент на усложнения, които са специфични за тази нозологична група. Техническите грешки обхващат 6,1% от наблюдаваните усложнения и са с тенденция към намаляване, пряко свързана с повишаването на опита. Правилната оценка на фрактурата, внимателното предоперативно планиране и съобразяването на рисковите фактори, касаещи фрактурата и пациента са знаците, които сочат пътя към по-добри резултати.

VI. Обсъждане и анализ на резултати

1. Срокове за операция

В литературата се откриват редица проучвания, чиято цел е да идентифицира рисковите фактори, свързани с вероятността за усложнения – възраст, пол, придружаващи заболявания. В този смисъл при оперативното лечение на ФПХ мнозина допускат, че увеличаването на усложненията е свързано със забавянето на интервенцията. Такива усложнения са локална инфекция, периферна тромбоза и пневмония според **Menendez et al. (156)**. Освен това **Hertel R et al.** категорично подчертава, че костното срастване е свързано с морфологията на фрактурата, разкъсването на медиалната панта и зависи от перфузията на ХГ. **(90)**

Тъй като забавеното хирургично лечение може да застраши виталните костни структури и по този начин да повлияе негативно на оздравителния процес, **Siebenbueger et al. (206)** изследват хипотезата дали ранната интервенция (до 48 часа след травмата) би могла да бъде предимство при остеосинтезата. Те са наблюдавали 497 пациенти с ФПХ, оперирани с ЗП и без аугментация. Основният резултат от това проучване е, че ранната хирургична интервенция (<48 ч.) не се свързва с редуцирано ниво на усложнения (загуба на фиксация, прорязване на винтове и АВН). Пациентите с интервенция между 48 ч. и 5 дни след травмата не показват тенденция за развитие на усложнения (OR=0.8) спрямо групата пациенти с ранна интервенция (<48 ч., OR=0.9). Като контраст, по-дългото отлагане на оперативното лечение (> 5 дни) се асоциира с по-високо ниво на загуба на фиксация и АВН (OR=1.6).

Ние не бихме могли да сравняваме наблюдаваните от нас пациенти, тъй като средния период е един ден от получаването на травмата до интервенцията (от 1 до 4 дни). Най-голяма е групата на оперирани до 24 час – **85 (74,5 %) случая**, а по спешност от тях сме оперирали **9 (7,9%) пациента**, които са били с фрактури-луксации или комплексни фрактури.

При забавяне на интервенцията сме се водели от необходимостта за стабилизиране на общо състояние при коморбидност или политравма, а също така и необходимост от допълнително предоперативно планиране. Не сме регистрирали общомедицински усложнения в оперираните случаи и считаме, че не бихме могли категорично да обвържем наблюдаваните от нас усложнения с времето до операцията.

2. Костен автоприсадък vs ПММА.

По своята същност двете техники на аугментация, които сме приложили представляват способ за подобряване стабилността на конструкцията на остеосинтезата чрез запълване на метафизарната кухина, получена при ФПХ на пациенти в напреднала възраст. Лошото качество на костта с намалена минерална плътност я довеждат до състояние наречено „egg’s shell“ с дефицит на костен субстрат, необходим за фиксиране на винтовете. С изключение на разработката на **Egol et al. (50)** всички останали най-често цитирани проучвания съобщават за добри клинични резултати **(117,121,205,212)**.

Преимствата на КА са свързани с това, че има качества на остеоиндукция и остеокондукция, относително бързо се инкорпорира към реципиентното място и съответно реваскуларизира. Поради това успеваемостта е по-висока отколкото при алогرافта. Не е за пренебрегване и фактът, че не носи риск за трансмисивни болести и притежава тъканна съвместимост. **Kim SH et al. (121)** доказват, че пълзящото заместване, което по същество е увеличаваща се пенетрация на остеогенна тъкан през фрактурната зона, последвана от костно формиране, би било доста по-бързо при обработен морселизиран автоприсадък, отколкото при структурен костен алоприсадък. По тази причина авторът подчертава, че използват кортико-спонгиозни „стърготини“ с оглед по-бързо срастване и минимизиране риска от АВН или колапс.

Недостатъците на КА се коренят в това, че не осигурява медиална опора и като цяло не може да постигне механичната стабилност на структурния алоприсадък или плътното покритие около винтовете. Друг недостатък е необходимостта от допълнителна интервенция със съответните рискове и удължаване на оперативното време. В нашето проучване сме установили, че средното оперативное време при аугментация с КА е 130 мин и при сравняване с групата с ПММА аугментация (68 мин.) се установи статистически значима разлика ($p=0.0001$).

Не можем да пренебрегнем също така риска от задръжка на хематом в зоната на донорното място и евентуална вторична инфекция.

Към всички тези недостатъци трябва да добавим продължителната болка в зоната на донорното място или различна по тежест увреда на N.cutaneus femoris lateralis.

На **Табл. 33** сме сравнили резултатите на пациентите, оперирани от нас с КА с тези, които са най-често цитирани в литературата (PubMed).

Автор	Пац. (n)	Възраст	Флексия	Екстензия	Вътр. ротация	Външна Ротация	Абд.	Функц. тест	Шийно-диафизарен ъгъл
Atalar et al. 2007 (5)	10	54 (35-67)	154° (120°-175°)	n/a	n/a	44° (35-55°)	n/a	CMS 81.5 (72-90) DASH 23 (17-38)	134° (130°-145°)
Kim SH et al. 2012 (121)	21	66.3 (24-87)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Neer score 92±6.3	129°±9° (109°-146°)
Zhu L et al. 2014 (246)	19	51 (38-62)	148°±18.6°	49.0±2.2	45.0°±5.6 °	64.0°±9.2°	138.0°±28.8°	SF-36 88.00±5.71	n/a
Ст.Христов	25	66 (62-79)	153°±14.86°	-----	63°±6.84°	68°±3.31°	135°±16.20 °	CMS 73±11.49 CMS % 84±9.33 DASH 11±5.08	124.6° ±11.80° (100°-140°)

Табл. 33 Сравнение на резултати при пациенти с аугментация с КА

За съжаление липсва пълно припокриване на проследяваните параметри, което прави сравнението по-малко точно.

Най-много параметри срещаме в проучването на **Zhu L et al. (246)**, касаещи главно постигнатия обем на движение постоперативно. В нашата серия отчитаме по-добри резултати по отношение средните стойности на флексия и вътрешна ротация. Не можем да

сравним функционален резултат, поради различие на използваните инструменти. Освен това цитираното проучване не е регистрирало никакви усложнения в проследяваната група, вкл. АВН и перфорация на винтове. Авторът обяснява този факт и добрите постоперативни резултати с относително ниската средна възраст (51 год.) на пациентите и недостатъчна продължителност на проследяването. Останалите две проучвания са също ретроспективни, но не разполагат с контролна група. Посочената от **Atalar et al. (5)** флексия е сходна в нашето проучвания, но шийно-диафизарният ъгъл е с по-добра средна стойност. Същото важи и за проучването на **Kim et al. (121)**. Тези два колектива също не регистрират АВН, вторичен варус или перфорация на винтове в проследяваните случаи.

Въпросът защо да използваме авто- вместо костен алоприсадък също може да бъде подложен на дебат. В нашия случай на първо място поставяме това, че алоприсадъкът е скъп и не винаги може да бъде наличен, а като допълнение няколко предимства, свързани с биологичните качества и това, че автоприсадъкът е остеоиндуктивен, лесно се реваскуларизира и инкорпорира към реципиентното място и притежава нисък риск за трансмисивни болести.

Като абсолютна противоположност ПММА е биоинертен като материал, тъй като няма остеоиндуктивни качества, а така също не се интегрира или абсорбира от костта. Изисква по-малко време за приложението си, но екзотермичната реакция, която предизвиква, се спряга от **Arora M. et al (4)** като възможна причина за некроза на костта и надлежащия хрущял с евентуално компрометиране на фиксацията. Ние отдаваме необходимото внимание и на проучването на **Blazejak et al. (18)**, според който възможната температура, която се достига е около 38.3° - 43.5°C.

В **Табл.34** сме съпоставили резултати от нашата серия с ПММА аугментация с други, като сме наясно, че техниката на използвания ПММА при нас е различна по изпълнение, предназначение и ефект. В посочените серии ПММА е използван за аугментация на върховете на винтовете с цел по-добро захващане в остеопоротичната кост и намаляване на микро-движенията в контактната повърхност между винта и костта.

Автор	Шийно – диафизарен ъгъл -12мес.	CS 3 мес.	CS 12 мес.	CS % 12 мес.	Усложнения общо %	АВН	Реоперация
Katthagen, JC et al. (113), 2018	131.1° ± 8.4 °	59.9± 15.9	72.9 ±18.1	82.2 ±20.0	n/a	4 %	25 %
Hengg, C et al. (88) 2018	*ITT	40.5	64.4	79.1	41,4 %	10,3 %	15,8 %
	** PP	45.8	69.9	85.5	---	---	---
Siebenburger, G. et al. (207) 2019	n/a	n/a	63.7 ±18.5	79.5 ±20.4	12,8 %	7,7 %	5,1 %
Ст.Христов	130.8° ±6.06°	54 ±9.64	81 ±14.10	87 ±10.98	32 %	8 %	n/a

Табл. 34. Сравняване резултати от клинични проучвания с аугментация с ПММА.

* Intention to Treat Анализ, ** Per protocol Анализ

Базирайки се на морфологията на ФПХ, биомеханични проучвания в литературата и анализ на рискови фактори, приложихме ПММА цимент (4-6 мл) за запълване на посттравматичната, метафизарна кухина при 25 пациента на средна възраст 71 години. Въпреки, че техниката се различава отчетливо от публикуваните серии с аугментация на върховете на винтовете, считаме че резултатите към настоящия момент са сравними с тях (**Табл. 34**). Този тип аугментация обхваща протежението на най-латералната част на винтовете и позволява освен разпределение на натоварването по дължината им, да се избегне както ефекта на повишено налягане субхондрално в ХГ, така и термичния ефект на цимент в тази зона. Друг положителен момент при тази техника е намаленият риск от изтичане на ПММА в ставната кухина, посочено като най-честа причина за непланирана повторна интервенция от **Katthagen et al. (113)**.

Сравнявайки двете подгрупи с аугментация, на дискусия и сравнение подложихме както получения рентгенологичен и функционален резултат, така и съответните следоперативни усложнения.

Рентгенологичен резултат. Въпреки, че следоперативно при всички пациенти с аугментация се постигна анатомична (23/92% за ПММА и 21/84% от КА) и приемлива репозиция (2/8% за ПММА и 4/16% за КА), една година след интервенцията се регистрираха промени в групата с КА съгласно критериите на **Schnetzke et al. (202)**. Наблюдавахме 2 случая (8%) с лоша репозиция вследствие загуба на репозицията и вторичен варус (шийно-диафизарен ъгъл < 110°), 10 случая бяха с приемлив резултат, поради промяна на първоначалната репозиция и/или проксимализация на ГТ, а останалите 13 случая (52%) останаха с анатомичен резултат (**Табл.22**).

Сред аугментираниите с ПММА не се регистрираха пациенти с промяна на шийно-диафизарен ъгъл над 10° и промяната в оценката, както и единствения лош резултат отдадохме на проксимализация на ГТ.

	ШД ъгъл постоперативно	ШД ъгъл след 12 мес.
ПММА (n=25)	131.2° ± 5.64 (120° - 140°)	130.8° ± 6.06 (120°-140°)
КА (n=25)	135° ± 6.63 (120° - 140°)	124.6° ± 11.80 (100° – 140°)

Табл.35. Сравнение на шийно-диафизарен ъгъл за двете групи аугментирани пациенти постоперативно и след 12 месеца.

Средна стойност на шийно-диафизарен ъгъл непосредствено след оперативната намеса в серията от пациенти, аугментирани с КА претърпя промяна в посока към намаляване, докато тази стойност остана непроменена за пациентите с ПММА аугментация (**Табл.35**). Измерването на шийно-диафизарния ъгъл на контролните графии бе извършено и от различен от оператора специалист с оглед намаляване фактора субективност и при спазване принципът на **Agudelo et al. (2)**.

При анализа на резултатите, установихме, че между групата, аугментирана с КА (M = 124.6, SD = 11.80) и групата, аугментирана с ПММА (M=130.8, SD = 6.06), има

статистически значима разлика между стойностите на шийно-диафизарния ъгъл, измерени 12 мес. постоперативно ($p=0.011$).

Интерпретацията ни на наблюдаваните резултати е, че аугментацията с костен цимент, запълвайки метафизарната кухина, разпределя равномерно натоварването по цялата дължина на винтовете и намалявайки работната им дължина и допринася за това конструкцията при тези пациенти да е по-стабилна за периода на проследяване.

Сравнявайки получените резултати (Табл.26) за функционално възстановяване при пациентите от двете групи, установихме превъзходство за групата с ПММА за CMS и DASH score през периода на проследяване. За 3 месец CMS при циментната аугментация е средно 54 ± 9.64 срещу 41 ± 9.41 за групата с КА, $p=0.001$ и за 6 месец съответно 70 ± 9.11 срещу 63 ± 9.66 , $p=0.006$.

Тенденцията се запазва и при резултатите от **DASH score**, където на 3 месец при циментната аугментация наблюдаваме средна стойност 21 ± 7.30 срещу 28 ± 6.06 за групата с КА ($p=0.008$) и на 6 месец съответно 15 ± 5.63 срещу 20 ± 5.81 , $p=0.008$.

Видно е, че разликата се стопява към 12 месец и става статистически незначима ($p>0.05$), въпреки по-добрите резултати на циментно аугментираните пациенти.

Подобна тенденция на по-добри резултати при ПММА пациенти наблюдаваме и при сравнение обема на постигнатите движения (ROM).

Тук статистически значима е разликата във флексията (предна елевация) на 3 месец ($120^\circ \pm 14.32$ срещу $100^\circ \pm 13.83$, $p=0.006$) и на 6 месец ($140^\circ \pm 22.86$ срещу $134^\circ \pm 12.37$, $p=0.041$), както абдукцията (латерална елевация) на 3 месец ($100^\circ \pm 15.00$ срещу $85^\circ \pm 15.27$, $p=0.003$). И при проследяване на този показател се наблюдава тенденция на по-добри резултати при циментно аугментираните пациенти и доближаване по стойности към 12 мес. без статистически значима разлика ($p>0.05$).

На база получените резултати смятаме, че пациентите с ПММА аугментация имат по –стабилна конструкция на остеосинтеза и започналата ранна мобилизацията на оперирания крайник позволява постигане на по-голям обем от движенията в ранните срокове.

Сравнявайки регистрираните брой усложнения в серията за периода на проследяване установихме, че 32% от тях са наблюдавани при пациентите с КА и 14% при ПММА. Освен това 34% от пациентите с усложнения принадлежат на подгрупата с КА ($n=14$) срещу 20% за подгрупата с ПММА ($n=8$). Вторичен варус се наблюдава при 2 (8% за подгрупата), а вторична перфорация на винтове в ХГ при други 2 (8%) случая от костно-аугментираните пациенти. Не се наблюдаваха такива усложнения при циментната аугментация. По отношение на АВН, наблюдавахме 2 случая (8%) при ПММА и 3 (12%) при КА. Към настоящият момент са извършени вторични оперативни интервенции на 2 случая от подгрупата с КА и нито един при аугментираните с ПММА. Типично за подгрупата с КА усложнение е продължителната болка на донорното място, което по обясними причини не беше наблюдавано в циментната подгрупа.

Горе-посочените усложнения бихме могли отново да интерпретираме с по-стабилната остеосинтеза в ПММА подгрупата и последващото запазване на репозицията и в частност на шийно-диафизарния ъгъл (статистически значима разлика между стойностите, измерени 12 мес. постоперативно, $p=0.011$) – незаобиколим фактор спрямо крайния функционален резултат и честота на усложнения.

3.Усложнения

3.1. Прогностични фактори.

Много автори правят клинични и биомеханични проучвания с цел да извлекат ориентири, които да са от полза в избора на стратегия за лечението на ФПХ, така че да се постигне оптимален функционален резултат и да се минимизира рискът от усложнения. С най-голямо влияние върху работата на хирурзите са изследванията, които са свързани както със хирургичната техника и механичната стабилност на конструкцията, така и с морфологията на фрактурата, придружаващите заболявания на пациента и възрастта.

Hertel, R. et al. (90) посочва три белега, подлагащи на риск кръвоснабдяването на ХГ и вероятността за развитие на последваща АВН. Авторът подчертава, че репозицията е ключът, който подобрява продължителността и стабилността на фиксацията **(89)**.

В клинично проучване **Krappinger,D. et al. (129)** проследява свързаността на 13 предполагаеми рискови фактора с регистрираните усложнения **(Табл. 36)** и прави следните изводи:

Анатомичната репозиция и възстановяването на медиалната кортикална опора са най-важни за предотвратяването усложнения след фиксация на ФПХ.

Локалната минерална костна плътност и възрастта, но не хирургичната техника и първоначалното разместване, имат сигнификантно отношение спрямо честотата на усложненията.

Честотата на усложнения чувствително се увеличава при наличието на два или повече рискови фактора.

	Критерий	Положителен	Отрицателен	Акуратност
1.	Анатомична репозиция	Не	Да	0.82
2.	Възстановяване опората на медиален кортекс	Не	Да	0.76
3.	Плътност на минерална костна плътност	<95 мг/см ³	≥ 95 мг/см ³	0.69
4.	Възраст	> 63 год.	≤ 63 год.	0.67
5.	Начална ангулация във фронтален план	Варус	Валгус	0.66
6.	Медиално метафизарно раздробяване	Да	Не	0.63
7.	Хирургична техника	Хумерус-блок	ЗП	0.52
8.	Разместване на медиална панта (мм)	> 5мм	< 5 мм	0.51
9.	Максимално разместване на туберкулите (мм)	>0 мм	0 мм	0.48
10.	Начална антеверзия на ХГ	Да	Не	0.46
11.	Медиална метафизарна пропация на ХГ	< 15 мм	≥ 15 мм	0.45
12.	Тип на фрактурата	3-/ 4-фрагментна	2-фрагментна	0.42
13.	Пол	Женски	Мъжки	0.37

Фиг. 36 Рискови фактори изследвани от Krappinger,D. et al. (105)

Практическите изводи, които налага с това проучване авторът са, че многофрагментните фрактури при възрастни пациенти с понижена локална костна плътност са със силно завишен риск от усложнения на фиксацията. По-крайният извод е, че ако не е в състояние да постигне анатомична репозиция и да възстанови опорната функция на медиалния кортекс интраоперативно, хирургът трябва да се насочи към аугментация или първична артропластика. **Hardeman,F. et al. (85)** обследва 368 пациента със среден период на проследяване 4.3 години и отчита средно 15,3% усложнения, 23,8% нива на реоперации и среден ASES score 75.3. Авторът отчита по-добри резултати при по-млади пациенти, а по-разместените фрактури (АО С-тип фрактури) с варусна конфигурация и намалена циркулация на ХГ водят до по-лоши резултати. Според авторът анатомичната репозиция силно корелира с по-добри резултати.

Boesmueller, S et al. (20) публикуват през 2015 клинично проучване с 154 случая оперирани ФПХ с ЗП и правят изводи, че при по-възрастни пациенти трябва внимателно да се прецизира типа на лечение и особено дължината на винтовете при ЗП. Освен това тежките пушачи трябва да са информирани предоперативно за завишения риск при тях (до 3.9 пъти по-висок) от несрастване след ОРВФ. Авторите посочват, че времето до хирургичната интервенция, не повлиява риска за АВН или несрастване, независимо от типа

на фрактурата. Посочват обаче корелация между възрастта и процента на всички усложнения ($p < 0.003$) и процента на пенетрация на винтовете ($p < 0.004$).

Важно е да се прецени и влиянието на съпътстващите заболявания върху евентуалните усложнения. **Petrigliano, Fr et al. (180)** обследва данните от 9254 пациенти с ОРВФ за 11 годишен период, търсейки усложнения в кратко- и средносрочен интервал от време (до 90 дни и след това). Авторът посочва, че пациенти над 65 год., с придружаващи заболявания и с нисък социален статус се свързват с повишен риск от краткосрочни усложнения от общ характер (0,8%) или смърт(3,3%). В подкрепа на тезата за влиянието на съпътстващите заболявания върху усложненията е и ретроспективното проучване (ниво на достоверност – ННД III) на **Patterson, D et al. (177)**, с проследени 1391 случая и публикувано през 2017. Авторът посочва, че както инсулино-зависимият захарен диабет, така и неинсулинозависимият се асоциират с голям брой постоперативни усложнения. Установено е, че неинсулинозависимият е независим рисков фактор за постоперативен сепсис и пневмония, докато инсулинозависимият е независим рисков фактор за пневмония и удължен престой (> 4 дни).

Друго ретроспективно проучване (ННД III) с голяма база данни е това на **Werner, Br et al. (235)** и включва 20 319 пациента с ФПХ, 73% от които са оперирани с ОРВФ. Авторът установява, че 2457 пациента са посочени като пациенти със затлъстяване и имат сигнификантно повишен риск за локални ($p < 0.0001$) или системни усложнения ($p < 0.0001$) до 90-я ден. Нивата на постоперативна ДВТ и инфекция в кохортата на пациенти със затлъстяване (съответно 2,3% и 2,8%) са значително по-високи от честотата на тези усложнения при пациенти без затлъстяване (съответно 0,7% и 0,5%; $p < 0.0001$).

В свое проучване **Кюркчиев,Б. и Енчев,Д.** през 2018 (**133**), анализирайки 94 оперирани случая с ФПХ, посочват важността на три прогностични фактора с изразена статистическа и клинична значимост:

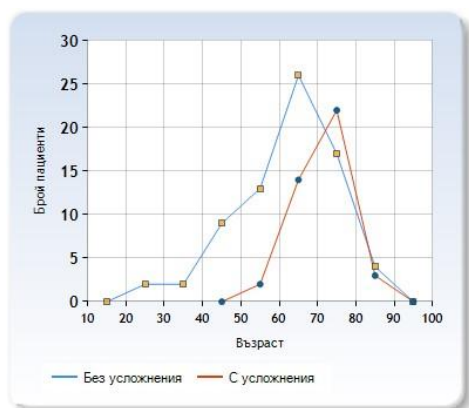
- Тип на фрактурата ($p = 0.024$)
- Вид на оперативния достъп ($p = 0.046$)
- Интраоперативни грешки в репозицията или техниката на фиксация ($p = 0.018$)

Като имаме предвид, че проследяваните фрактури в нашето проучване са 3- и 4-фрагментни и базирайки се на литературния обзор и анализа на наблюдаваните усложнения в нашата серия, считаме, че фактори, които могат да повлияят на крайния резултат са:

- Варусни фрактури с раздробен медиален кортекс
- Подчертана полиморбидност на пациентите, повлияваща функционалното възстановяване
- Пациенти в напреднала възраст над 70 год.

Считаме, че с анализ на получените по време на проучването данни, можем да посочим възрастта на пациента и динамиката на шийно-диафизарния ъгъл като прогностични фактори за развитието на усложнения след ОРВФ на ФПХ. На **Фиг. 48** сме показали установената статистически значима разлика между възрастовите групи пациенти с и без усложнения, разпределени в **Табл.37** ($p < 0.0001$, $\alpha < 0.05$) с $M = 71,95\%$ CI [68.7, 73.2] за възрастта с усложнения и съответно $M = 61,95\%$ CI [58.6, 64.6] за възрастта без

усложнения. От посочените резултати е налице пряка връзка между възрастта на пациентите и евентуалните усложнения.

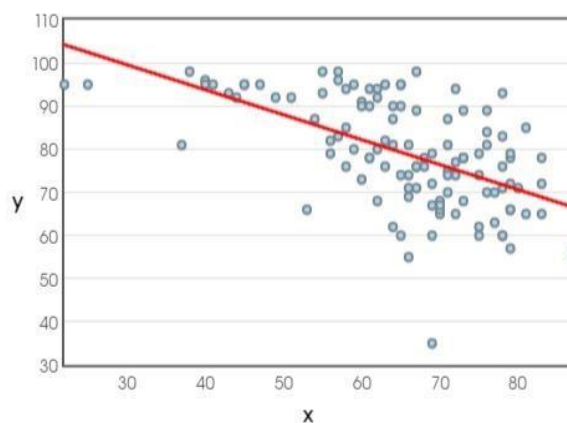


Фиг. 48 Графичен анализ на усложненията според възрастова група

Без усложнения		С усложнения	
Възрастова група	Брой	Възрастова група	Брой
10-19	0	10-19	0
20-29	2	20-29	0
30-39	2	30-39	0
40-49	9	40-49	0
50-59	13	50-59	2
60-69	26	60-69	14
70-79	17	70-79	22
80-89	4	80-89	3
90-99	0	90-99	0

Табл.37 Разпределение на пациентите по възрастови групи.

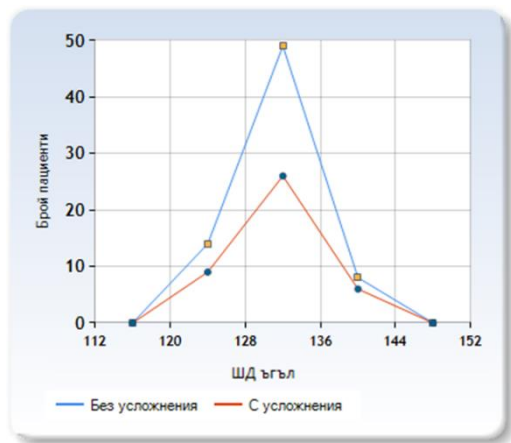
Също така се установи отрицателна корелационна зависимост и корелационен коефициент между възрастта на пациентите и функционалния резултат от CMS, а именно $p < 0.0001$, $\alpha < 0.05$ (**Фиг.49**). Тези стойности ни показват, че с увеличаване на възрастта намалява CMS и обратно и потвърждават тезата, че възрастта е прогностичен фактор за появата на усложнения и по-слаби функционални резултати. Този извод е валиден за всички възрастови групи без оглед на това дали е използвана аугментация.



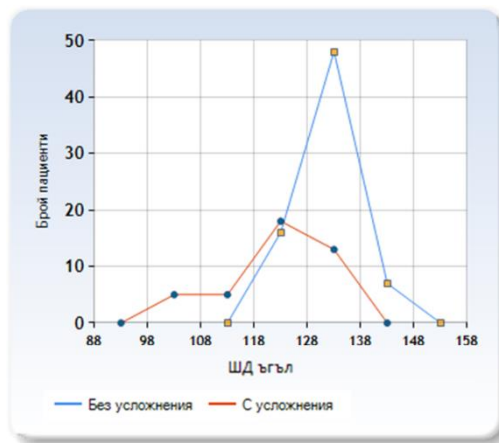
Фиг. 49 Отрицателна корелационна зависимост и корелационен коефициент между възрастта на пациентите (x) и функционалния резултат от CMS (y) ($p < 0.0001$, $\alpha < 0.05$)

Освен това анализирайки резултатите не установихме значима разлика ($p = 0.3609$, $\alpha < 0.05$) между началната стойност на шийно-диафизарния ъгъл на пациентите, които в последствие развиха усложнения и тези, при които не се регистрираха такива (**Фиг.50А & Табл.38**). Нашата интерпретация е, че при всички пациенти постигнатата репозиция беше анатомична или приемлива и причините, които са довели до усложнения, не могат да се обвържат с началния шийно-диафизарен ъгъл.

При анализа на стойностите на шийно-диафизарния ъгъл 12 месеца следоперативно, обаче се установи значима разлика между пациентите без усложнения и тези, при които сме регистрирали такива ($p < 0.0001$, $\alpha < 0.05$). Считаме, че това е в подкрепа на тезата, че по-добрите стойности на шийно-диафизарния ъгъл са тясно свързани с по-малко усложнения – видно на графичния анализ на **Фиг. 50 Б**.



А



Б

Фиг. 50 Графичен анализ на шийно-диафизарен ъгъл при пациенти с и без усложнения

А. непосредствено след операцията

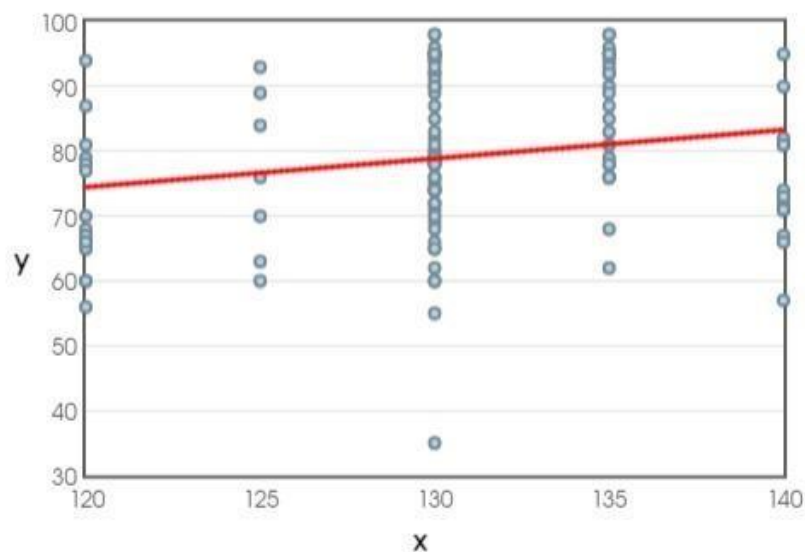
Б. 12 мес. следоперативно със статистически значима разлика ($p < 0.0001$, $\alpha < 0.05$)

Разпределение на пациенти според ШД ъгъл интраоперативно				Разпределение на пациенти според ШД ъгъл 12 месеца следоперативно			
Без усложнения		С усложнения		Без усложнения		С усложнения	
Интервал градуси	Брой	Интервал градуси	Брой	Интервал градуси	Брой	Интервал градуси	Брой
110-119	0	110-119	0	< 100	0	< 100	0
120-127	14	120-127	9	100-110	0	100-110	9
128-135	50	128-135	26	112-123	11	112-123	17
136-150	9	136-150	6	124-135	54	124-135	15
> 150	0	> 150	0	136-150	8	136-150	0
				> 150	0	>150	0

Табл.38 Разпределение на пациентите според измерения шийно-диафизарен ъгъл следоперативно и 12 месец постоперативно

От анализите на получените резултати успяхме да извлечем корелационна зависимост и положителен корелационен коефициент (**Фиг.51**) между стойностите на установения следоперативно шийно-диафизарен ъгъл (x) и функционалния резултат, изразен чрез CMS (y), $p = 0.0292$, $\alpha < 0.05$.

От друга страна установената и запазена добра репозиция при пациентите с ПММА аугментация ни подсказва очаквани по-добри функционални резултати. На мнение сме обаче, че са необходими повече данни и задълбочен анализ върху тях преди да допуснем валидността на тази зависимост като прогностичен фактор.



Фиг.51 Корелационна зависимост и положителен корелационен коефициент между стойности на възстановен шийно-диафизарен ъгъл (x) и функционален резултат според CMS (y).

Няма литературни данни, че **полът на пациента** може да повлияе крайният резултат. В нашата серия пациентите от мъжки пол заемат доста малък дял (11 случая или 9,6%) и не бихме могли да направим достоверни изводи.

Остеопорозата е фактор, който може да повлияе на крайния резултат посредством зависимостта на морфологията на фрактурата и постигната стабилност на остеосинтезата. В нашето проучване липсва системно измерване предоперативно на костната плътност и в повечето случаи на недобра интраоперативна находка сме използвали аугментация и порядко смяна на плана в посока първична артропластика.

Важен елемент от морфологията на фрактурата, който може да ни привлече вниманието е **раздробяването на медиалния кортекс и последващата варусна деформация на ФПХ**. Това е фактор, който може да се отрази както на репозицията и оперативното време, така и на стабилността на остеосинтезата. Ето защо е критично важно да се постигне **анатомична репозиция** и след преценка на оператора, **аугментация** на конструкцията. От анализа на резултатите става ясно, че аугментацията е фактор, спомагащ за запазване на приемливи стойности на шийно-диафизарния ъгъл.

3.2. Честота и типове усложнения.

В наблюдаваните в серията случаи установихме 41 (36%) случая с усложнения като при 21 от тях са регистрирани повече от едно усложнение. На **Фиг. 43** в предишната Глава ясно се отличава делът на усложненията във всяка една група. Наясно сме, че операторът може да влияе на репозицията и стабилността на остеосинтезата, но не и на такива фактори

като първично раздробяване, увреда на мекотъканни структури и увреда кръвоснабдяването на фрагментите. Считаме, че респекта към биологията на костта заедно с атравматичната техника, стремежа към максимално възстановяване на анатомичния контур и подсигуриране стабилността на остеосинтезата, значително намалява ятрогенно-свързания риск от усложнения. Възможността за ранна мобилизация на крайника е функция на стабилността на остеосинтезата и е определяща за оптимален функционален резултат.

На **Табл. 39** сме посочили извадка от проучвания, системни анализи и мета-анализи върху пациенти в съпоставима възраст и тип ФПХ.

Установихме, че честотата на получените в нашата серия усложнения като проценти са сходни с регистрираните и цитирани в литературата.

Не можем да не отбележим, че установеният от нас нисък процент на ревизии като последващи оперативни интервенции (6,1%), до известна степен се дължи както на етични, културни и психологични особености така и на по-ниски изисквания на някои пациенти в напреднала възраст в серията.

По отношение на получените следоперативни усложнения се придържаме към установените от **Bernhard et al. (14)** принципи, а именно обособяване в два типа:

- **Несвързани с импланта усложнения** – лоша репозиция, първична пенетрация на винт, лошо срастване, несрастване, АВН, инфекция.
- **Свързани с импланта усложнения** – вторична пенетрация на винт и деструкция на гленоид, субакромиален импиджмънт.

По този начин ги групираме в причинно-следствена връзка и не сме използвали времеви критерий. Регистрираните от нас усложнения са описани в Глава Резултати като тук подлагаме на обсъждане и сравнение нашите резултати с тези на други автори. За целта в **Табл. 40 и 41** сме поставили съответно най-често срещаните имплант-свързани и имплант-несвързани усложнения.

Автор	Дизайн на проучването	Брой (n)	Възраст	Проследяване	Усложнения,%	Реоперации,%
Sudkamp,N. et al. 2009 (217)	Мультицентрично, Проспективно	155	62.9 ±15.7	1-3 год.	34.0	19.0
Thanasas,Chr. et al. 2009 (221)	Систематичен анализ	673	51-67	3-31 мес.	40.7	13.7
Faraj,D. Et al. 2010 (57)	Ретроспективно	92	66.2	2.4 год	39.1	29.0
Roderer,G et al. 2011 (190)	Проспективно, Мультицентрично	131	66.1 (18.5-91.8)	9.5 мес. (6-12)	35.9	27.0
Krappinger et al. 2011, (129)	Проспективно	67	63.9 ±12.6	12 мес.	19.4	6.0
Sproul, RC et al. 2011 (215)	Систематичен анализ	514	52-67	19-45 мес.	48.8	13.8
Schliemann, B et al. 2012 (201)	Ретроспективно	48	71 (65-85)	44 мес.	59.0	29.6
Hardeman, Fr et al. 2012, (85)	Проспективно	307	62.4	4.3 год.	15.3	23.8
Spross, Chr. et al. 2012 (214)	Ретроспективно	294	72.9	1-4 год.	28.2	24.5
Fu, T. et al. 2014 (65)	Мета-анализ	136	72.2 (56-92)	1-12 год.	52.0	30.0
Kralinger, Fr et al. 2014 (128)	Проспективно (ННД III)	150	69	1-3 год.	35.0	10.7
Wang, G. et al. 2015 (233)	Мета-анализ ЗП срещу ИМП	348	50.5 – 68.3	3 – 82 мес.	30.7	13.7
Gupta, A et al. 2015 (81)	Систематичен анализ	2939	62.3	29.5	15.0	12.7
Haasters, Fl. et al. 2016 (83)	Дългосрочно проучване ретроспективно	646	67.4 ±17.3	14.8 3.8	12.8.0	11.6
Boesmueller, S et al. 2016 (20)	Ретроспективно	154	55.8 (19-91)	1-5 год.	39.0	23.3
Beers,Fr et al. 2017 (11)	Мультицентрично, Ретроспективно, Серия 2010-2014	282	64 (52-74)	1-3 год.	45.0	28.0
Kavuri, V et al. 2018 (114)	Систематичен анализ	3422	n/a	> 12 мес.	32.8	13.8
Klug, Al. et al. 2019 (125)	Сравнително Проучване ЗП срещу RSA	125	74.1 8	5.1 1.9 год.	37.8	12.1
Panagiotopoulou, V et al. 2019 (175)	Систематичен анализ	7182	16-100	2-7 год.	33.0	n/a
Ст.Христов	Ретроспективно	114	67	12-30 мес.	36.0	6.1

Табл. 39 Обзор на проучванията, касаещи три- и четири-фрагментни фрактури и процент усложнения и реоперации при тях.

Автор	Дебриколаж	Субакромиален импиджмънт	Усложнения, касаещи винтовете
Sudkamp,N. et al. 2009 (217)	3.0	2.6	16.0
Thanasas,Chr. et al. 2009 (221)	3.3	2.9	11.6
Faraj,D. Et al. 2010 (57)	6.5	11.9	6.5
Roderer,G et al. 2011 (190)	0.0	1.3	16.8
Sproul, RC et al. 2011 (215)	1.0	4.8	7.5
Schliemann, B et al. 2012 (201)	3.7	18.5	22.2
Spross, Chr. et al. 2012 (214)	2.7	3.4	11.2
Fu, T. et al. 2014 (65)	n/a	9.2	10.4
Kralinger, Fr et al. 2014 (128)	0.0	n/a	23.0
Wang, G. et al. 2015 (233)	n/a	4.1	8.1
Gupta, A et al. 2015 (81)	2.0	n/a	n/a
Haasters, Fl. et al. 2016 (83)	n/a	n/a	n/a
Boesmueller, S et al. 2016 (20)	n/a	n/a	27.9
Beers,Fr et al. 2017 (11)	2.0	3.0	23.0
Kavuri, V et al. 2018 (114)	6.8	5.0	9.5
Klug, Al. et al. 2019 (125)	6.1	n/a	3.0
Panagiotopoulou, V et al. 2019 (175)	n/a	2.5	11.0
Ст. Христов	0.0	7.0	14.0

Табл. 40 Обзор на проучванията, посочващи имплант – свързани усложнения в %

3.2.1. Имплант-свързани усложнения.

Усложнения, касаещи винтовете. Това е усложнението с най-висок процент (14%) в нашата серия и се доближава до резултатите на една трета от посочените автори. Повечето автори говорят единствено за втреставната пенетрация на винтовете през ХГ като едно проблематично усложнение и честа причина за реоперация като ги разделят на първична и вторична по времеви критерий. Първичната пенетрация се отнася към интраоперативните грешки при поставянето на винтовете в ХГ, докато вторичната се дължи на нарушение на артикулиращата повърхност като резултат на колапс на ХГ вследствие вторичен варус, АВН или неуспешна остеосинтеза. През 2019 **Panagiotopoulou, V, Guerguiev et al. (175)** публикуват систематичен анализ на усложненията при ЗП и свързани с винтовете. Те фокусират вниманието си върху следните усложнения, обединени в тази група:

- **Перфорация на винт** – нарушение в контактната повърхност кост-винт и като следствие върхът на винта аксиално пенетрира през субхондралната кост в ставата.
- **Прорязване на винт** – отново нарушен контакт, свързан с движения в посока перпендикулярнона оста на винта и дистално разместване на фрагмента на ХГ.
- **Неуспешна опора на винта** – отново нарушение в контактната повърхност, но без големи размествания на костен фрагмент или винт.
- **Разхлабване на заключващия механизъм** – нарушението е в отвора на плаката и е свързано с разхлабване на резбовата връзка между винта и плаката.
- **Ретракция на винт** – развиване или издърпване на винта от костта и / или плаката по оста му.

Авторите обследват 7182 пациента и установяват усложнения при 33% от случаите, а почти половината от тях (46%) са имплант-свързани или 15% от всички случаи, а 18% са неимплант-свързани и общи усложнения. И при това проучване авторите доказват, че усложненията, свързани с винтовете са с най-висок дял, а именно 11%. 80% от тези усложнения принадлежат на перфорацията на винта, 11% на прорязването, 5% на разхлабване и т.н. В това проучване авторите не успяват да установят момента на късните винт-свързани усложнения, каквато цел са си поставили. **Krappinger et al. (130), Sproul et al. (215)** поставят на обсъждане хипотезата за връзка между този тип усложнения и лошото качество на костта. **Kralinger et al. (128)** въпреки голямата кохорта пациенти, не успява да установи връзка между лошата костна плътност и повишената честота на усложнения. Ограничени са и данните, които могат да ни дадат сигурно заключение за ефекта на възрастта върху увеличените нива на усложнения. В подкрепа на това можем да посочим проучването на **Hinds et al. (94)**, който установява, че няма значима разлика в клиничните резултати, сравнявайки група на възрастни и по-млади пациенти.

В нашата серия регистрираните 5 случая на първично неразпознато, прорязване на винт причисляваме към т.нар. технически грешки. Те са установени при трите наблюдавани подгрупи и като прогностичен фактор бихме могли да посочим недобра оперативна техника, както и неизпълнение на четирите постоперативни рентгенови проекции. Позитивното е, че тези технически грешки подлежат на контрол и оптимизация. Останалите наблюдавани усложнения не могат да се контролират толкова лесно. Характерно е, че късните пенетрации на винт се срещат при случаите на АВН или вторична загуба на репозицията. **Bolleau et al. (22)** посочва, че АВН е едно биологично усложнение, което трудно можем да предвидим, но вторичният варус се свързва с фактори като качество на

костта, възраст, свързаната с тях морфология на фрактурата, както и незадоволителна първоначална репозиция. Всички тези фактори претендират за прогностичност, но проучвания на **Boesmueller, S et al. 2016 (20)** посочват, че най-голяма корелация с късната пенетрацията на винт има възрастта ($p < 0.004$).

Прави впечатление, че липсва късна пенетрация на винт в групата с ПММА аугментация, което ние свързваме с ролята на цимента, изпълващ метафизарната кухина и разпределящ натоварването по цялата дължина на винтовете и минимизиране на стрес-натоварването в контактните повърхности. В тази подгрупа пациенти липсват и другите установени винт-свързани усложнения като прорязване, разхлабване или миграция на винт. Всички те са наблюдавани в подгрупите без аугментация и при тези с КА.

Little MT et al. (143) описва 5 случая на асимптоматична пенетрация на винт в серия от 72 случая на ФПХ с ендостална аугментация. Авторът счита, че интрамедуларният графт намалява работната дължина на заключващите винтове и по този начин увеличава стабилността на конструкцията.

В друго проучване **Egol, KA et al. (50)** сравняват резултатите между две групи пациенти – съответно аугментирани с калциево-фосфатен цимент и спонгиозна кост. Авторът демонстрира сигнификантно понижение на случаите с вътреставна пенетрация при аугментираните с цимент пациенти.

Въпреки наличната разлика в техниката на ПММА аугментация, тези резултати са подобни с проучването на **Katthagen et al. 2018 (113)**, в което авторът посочва, че не е регистрирано винт-свързано усложнение или вторична загуба на репозиция.

С цел намаляване риска от това усложнение **Spross, C et al. (214)** отбелязва, че е необходимо пласирането на винтовете да е по такъв начин, че върховете им да са на разстояние 4-5 мм от субхондралната кост. Същият автор защитава идеята за минимум три плана на контролна рентгенография, за да се минимизира риска от интраоперативен пропуск на първична пенетрация на винт.

Субакромиален импиджмънт. Обичайно това усложнение е резултат от лошо позициониране на плаката или следствие на вторичен варус на ХГ. В нашата серия беше регистрирано като резултат на неправилно зарастнал ГТ след проксимализация или/и вторична загуба на репозицията и намаляване на шийно-диафизарния ъгъл. Докато в първият случай можем да допуснем недобра оперативна техника или лошо качество на костта, то във втория причината е първичната нестабилност на конструкцията вследствие раздробяване на медиалната стена, липса на аугментация и лошо качество на костта. Като потвърждение на това е единственият случай в групата с ПММА, който се дължи на порочно зарастване на ГТ при запазен шийно-диафизарен ъгъл и това, че 5 от 8-те случая се установяват при пациенти без аугментация. Регистрирането на 2 случая при аугментация с КА свързваме с недостатъчна стабилност въпреки трикортикалния графт. **Osterhoff et al. (172)** установява, че повечето от регистрираните такива усложнения са категорично асоциирани с раздробяване на медиалния калкар и заключава, че анатомичната репозиция и стабилността на остеосинтезата са ключът за предотвратяване на вторичния варус на ХГ. Честотата при нашата серия (7%) е над цитираната 4,8% от **Sproul et al. (215)**, който подчертава, че повишеното внимание при пласирането на плаката и предотвратяването на варирането, са мерките, които хирургът трябва да владее, за да намали това усложнение.

Субакромиалният импиджмънт в повечето случаи е симптоматичен и това може да наложи отстраняване на импланта. Два от случаите, при които се наложи реоперация в нашата серия, бяха със субакромиален импиджмънт, загуба на репозицията и вторична пенетрация на винт.

Правилното пласиране на плаката постигаме посредством стриктното придържане към правилната оперативна техника и тестване през арката на подвижност на раменната става преди да пристъпим към затваряне на оперативната рана.

Считаме, че прогностичен фактор за развитието на това усложнение е възрастта на пациента с произтичащите от това качество на костта, морфология на фрактурата с раздробяване на медиалната стена.

3.2.2. Усложнения, несвързани с импланта.

Загуба на репозицията. Това усложнение е едно от най-важните усложнения, поради последващия вторичен варус, отговорен както за субакромиалния импиджмънт, така и за пенетрацията на винтове през ставния хрущял на глено-хумералната става. **Sproul et al. (215)** съобщава, че това е най-честото усложнение в тяхната серия с честота 16,3%. Авторът препоръчва да се обърне особено внимание на медиалната колона и това кара някои хирурзи освен поставянето на инферо-медиалните винтове на плаката, да използват цимент или костен графт с цел понижаването риска от това усложнение. **Zhang et al (244)** посочва, че инферо-медиалните винтове неутрализират варус стреса на ХГ и поради това успяват да поддържат шийно-главичния ъгъл при 3- и 4-фрагментни ФПХ. **Kim et al. (121)** представя проучване с използването на автоприсадък от crista iliaca и ЗП за лечението на 4-фрагментни ФПХ и не регистрира нито един вторичен варус от серията (n=21) за периода на проследяване 27.5 месеца. Авторът вярва, че изключително внимание трябва да е насочено към възстановяване на медиалния калкар, постигането на достатъчна опора от винтовете в инферо-медиалната зона на ХГ и зашиването на РМ към плаката.

Badman B et al. (7) съобщават за серия от 81 случая с 3- и 4-фрагментни ФПХ и ползата от допълнителното прошиване на РМ и използването на структурен алографт при установяване на тежка остеопения.

Установената в нашата серия честота (7,9%) се доближава до тази на някои автори – **Roderer et al. (190)**, **Panagiotopoulou, V et al. (175)**, но е по-ниска от сериите на **Sproul, RC et al. (215)**, **Kralinger, Fr et al. (128)**, които посочват съответно 16,3% и 26,0%.

Отново не отчитаме усложнение в подгрупата с ПММА аугментация, което се потвърждава от запазването на шийно-диафизарния ъгъл и съответно първоначалната репозиция. По-големият процент на това усложнение в подгрупата без аугментация ни кара да мислим, че стабилността на остеосинтезата е пряко свързана с аугментацията и това важи особено за пациенти в напреднала възраст с лошо качество на костта. Резултатите ни при аугментацията с КА са по-лоши в сравнение с тези на **Kim et al. (121)** с оглед на това, че регистрираме 2 случая на вторичен варус в групата (8%). Интерпретацията ни е, че се касае или за техническа грешка в остеосинтезата или неправилен избор на аугментация или тип на лечение.

Цитираните високи нива на вторична загуба на репозицията обединяват много автори около тезата, че релативната стабилност няма място при лечението на ФПХ със ЗП. Наличните микродвижения компрометират постигната репозиция и сочат необходимостта

от абсолютна стабилност на остеосинтезата с оглед избягването на неправилно срастване. Посочените в Глава 1 резултати от биомеханични проучвания с аугментация защитават тази теза. Регистрираните резултати в подгрупите от нашето проучване също го потвърждават.

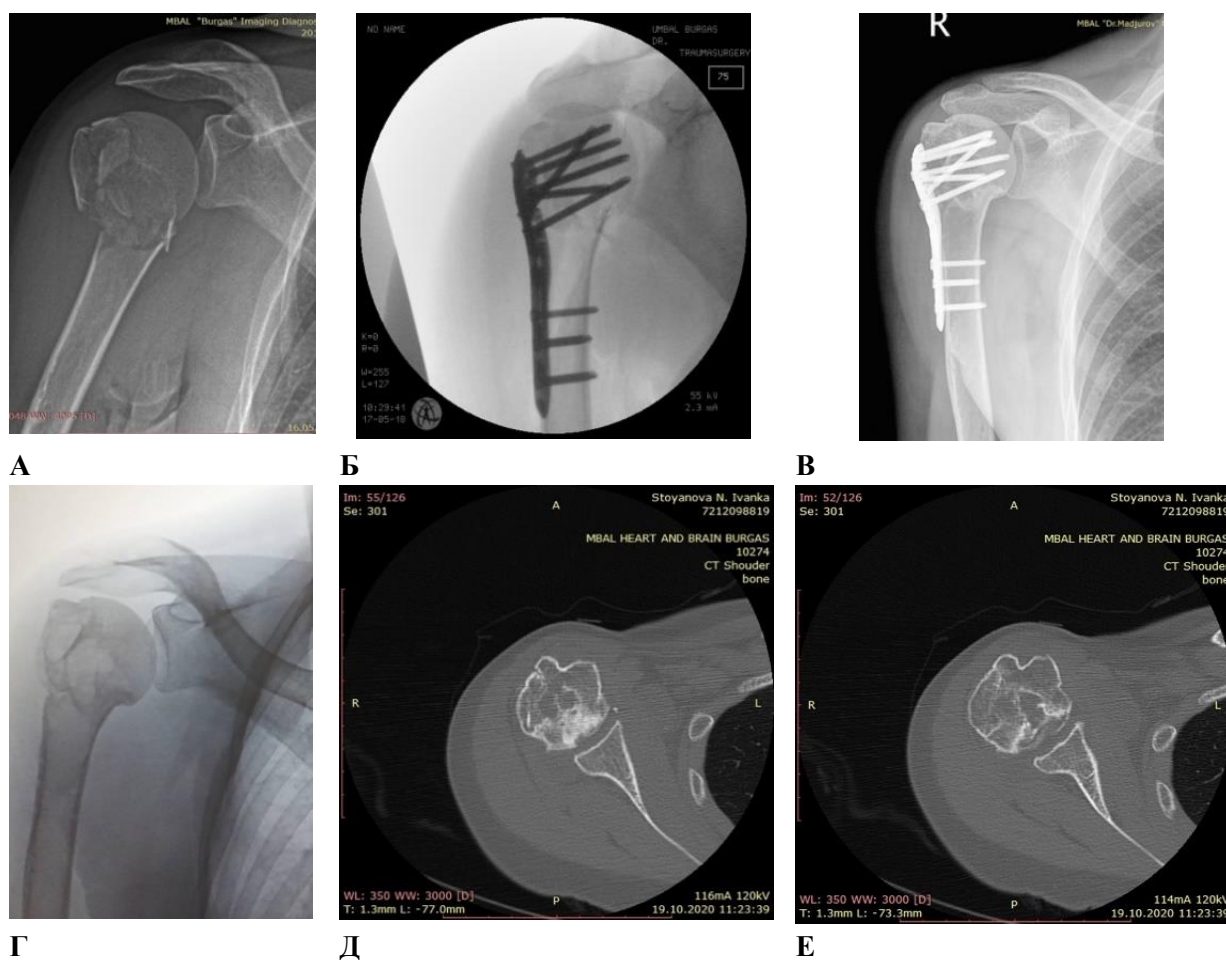
Аваскуларна Некроза на ХГ. Това е усложнение, което предизвиква изследователите да търсят упорито прогностични фактори за него при лечението на ФПХ. Едно от най-цитираните и използвани в практиката проучване е на **Hertel et al. (90)**, в което се посочва, че съчетанието на трите фактора (фрактура през анатомичната шийка, <8мм дорзо-медиална дължина на метафизарната част на главичния фрагмент, разкъсана медиална панта) прогностичната стойност за исхемия на ХГ може да достигне 97%. **Zhang et al (244)** посочва само един случай на АВН в тяхното проучване, фокусирано върху използването на опорни инферо-медиални винтове при делтоидо-пекторален достъп. Според авторът предотвратяването на медиалния колапс способства предотвратяването на АВН. Противоположно е проучването на **Fjalestad et al. (60)**, който сравнява оперативно и неоперативно лекувани пациенти с 3- и 4-фрагментни ФПХ и показва, че неоперативно лекуваните имат по-висока честота на АВН.

Друг фактор, който може да бъде подложен на дискусия по отношение прогнозата за развитие на АВН е изборът на оперативен достъп. **Liu et al. (145)** сравнява предно-стрианчен мини-инвазивен и делтоидо-пекторален достъп и посочва липса на АВН при първия. Авторът посочва като причина намалената мекотъканна оперативна травма и запазването на кръвоснабдяването около проксималния хумерус. В същото проучване се отбелязва, че при 4-фрагментните ФПХ получават по-добри функционални резултати при делтоидо-пекторалния достъп и типът на фрактурата е незаобиколим фактор по отношение на това нарушение. По отношение този фактор **Buecking, B et al. (27)** в свое проучване доказва, че няма разлика в резултатите при двата достъпа. Необходимо е да се отбележи, че авторът посочва проследяване до 1 година. В същото време **Martetschlager et al. (151)** в сходно проучване и проследяване средно 4 години съобщава за значителна разлика в честотата на АВН при двата достъпа- 6 от 33 случая при делтоидо-пекторалния срещу 1 от 37 при трансделтоиден достъп.

Sproul et al. (215) съобщава, че АВН може да се развие и след 5 години постоперативно и този феномен се подкрепя от сериите с по-дълъг период на проследяване. Авторът посочва, че понякога е необходимо години, за да се манифестират съпътстващите АВН симптоми като болка, намален обем на движения и артроза на глено-хумералната става и посочва важността на клиничната картина заедно с рентгенологичните белези за АВН. С това той обяснява и малкия брой пациенти достигнали до артропластика по повод АВН (средно проследяване 29.2 мес. и установена АВН 10,8%). Авторът обръща внимание на техниката на фиксация като фактор, определящ развитието на АВН и особено случаите на обширна мекотъканна дисекция.

Katthagen et al. (113) проследявайки резултати на серия с ПММА аугментация на винтовете посочва, че наблюдавания случаи на АВН и несрастване са биологично усложнение, свързано с анатомията на ХГ и кръвоснабдяването и не задължително, свързано с типа на фиксация. Авторът посочва, че тези усложнения се срещат и при неаугментирани с ПММА остеосинтези и поради това се разглеждат като имплант-несвързани усложнения. В подкрепа на това, тези две усложнения са описани от **Bolleau et al. (22)** в класификация на т.нар. последици от ФПХ и се регистрират както при неоперативно, така и при оперативно лечение.

В наблюдаваната от нас серия регистрирахме 8 (7%) случая с АВН, разпределени в трите подгрупи и без установена сигнификантна разлика. При два от случаите се установи рентгенологична и клинична картина между 6 и 9 месец, докато при останалите след 14-я месец (**Фиг. 52**)



Фиг. 52 **А.** 49 год. пациентка с ниско-енергийна три-фрагментна фрактура с метафизарно раздробяване. **Б.** ОРИФ посредством ЗП и аугментация с КА - анатомична репозиция в двете равнини. **В.** Контролни рентгенографии 24 месец със запазена репозиция. **Г.** Рентгенография 26 мес постоперативно и 2 месеца след отстраняване на металния имплант. **Д-Е.** КАТ с данни за АВН на ХГ.

На мнение сме, че като прогностичен фактор за развитието на АВН трябва да поставим морфологията на ФПХ и мекотъканната травма. Подкрепа за тази стратегия намираме и в други проучвания. В опит да установят рискови фактори за развитие на усложнения и търсейки значима корелация между усложнения и ФПХ, **Boesmueller, S et al. (20)** проследяват 154 ФПХ. Авторът доказва, че важен прогностичен фактор за развитието на АВН е типът на фрактурата ($p < 0.001$ при АО/ ОТА и съответно $p < 0.004$ при класификация по Neer $p < 0.004$), докато забавянето на интервенцията не повлиява крайния резултат ($p < 0.409$).

Bernhard Jost et al. (14) публикува серия от 121 ФПХ с усложнения и реферирани към него пациенти след остеосинтеза на ФПХ, като 80% от фрактурите са били 3- и 4-фрагментни. Най-голям е бил броят на усложненията с АВН -82 (68%) като 67(81,7%) от тях са били 3- и 4-фрагментни ФПХ. Авторът посочва, че при 75 (91,4%) от случаите с АВН

се установява дължина на калкарният фрагмент < 8 мм. Освен това АВН се е развила при 11 (84,6%) от всичките 13 фрактури-лукасии.

Адхезивен капсулит. Това усложнение, регистрирано в нашата серия е високо в сравнение с проучванията на другите цитирани в **Табл. 40** изследователи. Важността на това състояние се определя както от болката, така и от усещането за скованост като в резултат наблюдаваме ограничен обем на движение в раменната става, повлияващ както ежедневната активност, така и качеството на живот. Считаме, че високият процент (7%), който не кореспондира с останалите усложнения се дължи на комплексни фактори, касаещи социален и общ здравословен статус на пациента, оперативна техника и качество на остеосинтезата. Голяма част от авторите не прилагат данни за това усложнение, което ни кара да мислим, че в техните серии е с пренебрежимо ниска честота. Анализирайки 788 ФПХ за 10 години **Haasters, Fl et al. (83)** посочва средна стойност 4,6% за това усложнение. Авторът посочва данни като 9,3 и 7,8% в началото на периода и 3,2% при пациентите, оперирани в края на проучването като посочва, че по-добрите резултати се дължат на подобрената хирургична техника и като следствие повишената стабилност и възможността за ранна мобилизация и рехабилитация. Няма как да не се съгласим с автора предвид факта, че 6 от 8-те регистрирани случаи в нашата серия са наблюдавани в подгрупата без аугментация. Прави впечатление липсата на такова усложнение в подгрупата с ПММА аугментация. При нито един от наблюдаваните случаи не се е наложила реоперация, свързана с това усложнение и са били третирани неоперативно. В проучването на **Katthagen et al. (113)** се съобщава за ранна артроскопска интервенция при 25% от случаите, свързана с артролиза, тенотомия на сухожилието на дългата глава на бицепса и артроскопски асистирана екстракция на имплант между 3 и 5 месец след първата операция.

АВТОР	Загуба на Репозиция	Несрастване	АВН	Адхезивен Капсулит	Инфекция
Sudkamp,N. et al. 2009 (217)	7.0	2.6	3.9	n/a	3.9
Thanasas,Chr. Et al. 2009 (221)	12.2	1.6	7.9	n/a	1.9
Faraj,D. Et al. 2010 (57)	6.5	n/a	0.0	3.3	1.1
Roderer,G et al. 2011 (190)	7.6	0.8	4.6	2.3	3.1
Sproul, RC et al. 2011 (215)	16.3	n/a	10.8	0.8	3.5
Schliemann, B et al. 2012 (201)	44.4	3.7	29.6	n/a	3.7
Spross, Chr. Et al. 2012 (214)	2.7	n/a	6.8	1.0	2.0
Fu, T. et al. 2014 (65)	21.0	3.3	5.0	n/a	9.1
Kralinger, Fr et al. 2014 (128)	26.0	n/a	n/a	n/a	n/a
Wang, G. et al. 2015 (233)	4.8	3.6	2.4	n/a	2.7
Gupta, A et al. 2015 (81)	0.5	0.5	6.4	n/a	1.6
Haasters, Fl. et al. 2016 (83)	12.8	n/a	n/a	4.6	2.9
Boesmueller, S et al. 2016 (20)	n/a	13.0	16.2	n/a	0.5
Beers,Fr et al. 2017 (11)	5.0	2.0	10.0	3.0	4.0
Kavuri, V et al. 2018 (114)	6.8	1.5	4.6	4.0	1.4
Klug, Al. et al. 2019 (125)	6.1	1.6	9.1	n/a	1.5
Panagiotopoulou, V et al. 2019 (175)	7.6	0.8	4.6	2.3	3.1
Ст.Христов	7.9	0.0	7.0	7.0	1.8

Табл. 41 Обзор на проучванията, посочващи имплант – несвързани усложнения в %.

Инфекции. Регистрираната честота на това усложнение в нашата серия е ниско и се доближава до цитираните данни в проучването на **Gupta, A et al. 2015 (81)**, проследяващо оперирани 3- и 4-фрагментни ФПХ за минимум 1 година. Авторът посочва честота 0,9% на повърхностни инфекции и 0,7% на дълбоки такива. В проучването на **Haasters, Fl et al. (83)** авторите са обединили в една група усложненията, свързани с инфекция и постоперативния хематом и посочват честота между 0-6,9% през 10 год. период на проследяване. При наблюдението на пациентите в нашата серия посочената честота (1,8%) се дължеше на повърхностна инфекция, която третирахме с перорален прием на антибиотик и тоалет на раната. Не бяха регистрирани случаи на дълбока инфекция или остеомиелит. Считаме, че респекта към биологията на меките тъкани и костта, времетраенето на оперативната интервенция и съпътстващите заболявания са основни фактори, прогнозиращи едно такова усложнение.

3.3. Реоперация или вторични интервенции.

Реоперациите са много важен показател за това колко успешен е избраният оперативен метод и на второ място ориентир за сигнификантните усложнения. Прави впечатление, че дори при случаите на АВН, по - внимателното третиране на меките тъкани, опитите за мини-инвазивни техники и съобразяването на артропластиката като първична интервенция, са довели до намаляване на реоперациите. Необходимо е също да се постави граница между планирана и непланирана оперативна интервенция, тъй като много пациенти настояват импланта да бъде отстранен в даден момент. **Kirchhoff C et al. (123)** посочват, че отстраняването на импланта е свързано с ниско ниво на усложнения и висока удовлетвореност у пациента. Авторът подчертава, че този резултат трябва да се диференцира от необходимостта за подлагане на процедура за артропластика, поради неуспешна първична ОРВФ.

Висока честота на реоперации съобщава **Beers, Fr et al. (11)**, равняваща се на 28 % (80 от 282 ФПХ в серията) и описва извършването на 132 интервенции върху тях. Най-голям брой са отстраняването на металния имплант (36,4%), дебридман (27,3%), отстраняване на винт или смяна (10,7%), вторична артропластика (10,6%). Същият автор съобщава и за други интервенции, макар и в по-малък брой – ревизия, артролиза и т.н. Тези нива на реоперации са доста над съобщените от 13,7% на **Thanassas et al. (221)** и 13,8% **Sproul et al. (215)** и авторът обяснява затрудненията в сравнението с това, че е трудно да се постигне акуратност, поради разлика в критериите на подбор, разпределението по възраст и морфология на фрактурата, време за проследяване.

През 2015 **Gupta, A et al. (81)** посочват 374 (12,7%) реоперации в общо 2939 3- и 4-фрагментни ФПХ като най-често се извършва отстраняване на импланта.

Kralinger, Franz et al. (128) съобщава резултати от 3 годишно проучване със 150 пациенти и посочва, че механичните усложнения са силен прогностичен фактор за реоперации при голям процент от 3- и 4фрагментните ФПХ.

В своето проучване **Haasters, Fl et al. (83)** за 12 год. период, отчита сигнификантно спадане честотата на реоперациите (до 3,2 % в края на проследявания период при средно 11,6 % за периода). Авторът подчертава, че тази тенденция важи и за усложненията като

цяло (7,9% за края на проучването при средно 21,4%) и заключава, че придобитият опит през времето води до подобряване на хирургичната техника и разбиране на рисковите фактори и последващи усложнения. Към това добавя и влиянието на нарастващото прилагане на RSA за комплексни фрактури при възрастни пациенти, което води до намаляване на усложненията и хирургичните ревизии.

В нашата серия рязко се отличава ниското ниво на реоперации (6,1%) по отношение на регистрираните усложнения (36,0%). Забележително е, че обективно увеличените усложнения и в други цитирани проучвания не водят задължително до хирургична ревизия. **Schliemann et al. (201)** посочва, че реоперациите в тяхната серия са били 29,6%, въпреки че усложненията са значително по-висок процент (59%). Авторът изтъква като причина факторът ограничение функция на рамото като втора по важност причина при възрастните пациенти предвид възможността им за ежедневна активност и безболков обем на движение. Това съображение се отразява на субективните резултати, базирани на оценката на пациента. Приблизително 70% от проследената серия оценят общото състояние на оперираното рамо със степен „много добро“, „добро“ или „задоволително“ въпреки, че CMS (адаптиран по Voehm) отговаря на оценка задоволителен или лош резултат.

Нашата интерпретация е, че в разглежданата серия възрастта е тясно свързана с изискванията на пациентите и тяхната субективна оценка на състоянието е водеща в голяма част от случаите за избор на друга интервенция.

VII. Заключение и изводи

В рамките на периода на проучването успяхме да оптимизираме цялостния си подход към ФПХ като анализирахме грешките при избор на лечение и интраоперативна стратегия като подобрихме алгоритъма с оглед избягване евентуални усложнения.

Особената характеристика най-вече на три- и четири-фрагментните фрактури се дължи на специфичността на фрактурната морфология. Трудностите при анатомичното възстановяване са следствие на допълнителното раздробяване при високо-енергийните фрактури или на лошото качество на костта при по-възрастните пациенти с ниско-енергийни фрактури и изявена остеопороза. Тези обстоятелства повишават изискванията към стабилността на остеосинтезата и ни накарата да насочим вниманието си към възможностите за аугментация. Така имахме възможността да сравним техниката, възстановяването, функционалния резултат и усложненията при оформилите се три подгрупи пациенти с ФПХ. Считаме, че посредством аугментацията до известна степен неутрализирахме основния недостатък на ЗП, а именно дългото лостово рамо. На мнение сме, че намаляването стреса в медиалната стена на проксималния хумерус, подобрява първичната стабилност на фиксацията, а аугментацията допълнително компенсира лошото качество на костта и разпределя натоварването по цялата дължина на винта. Тази теза беше подкрепена от постигнатите функционални резултати и анализа на разпределение на следоперативните усложнения.

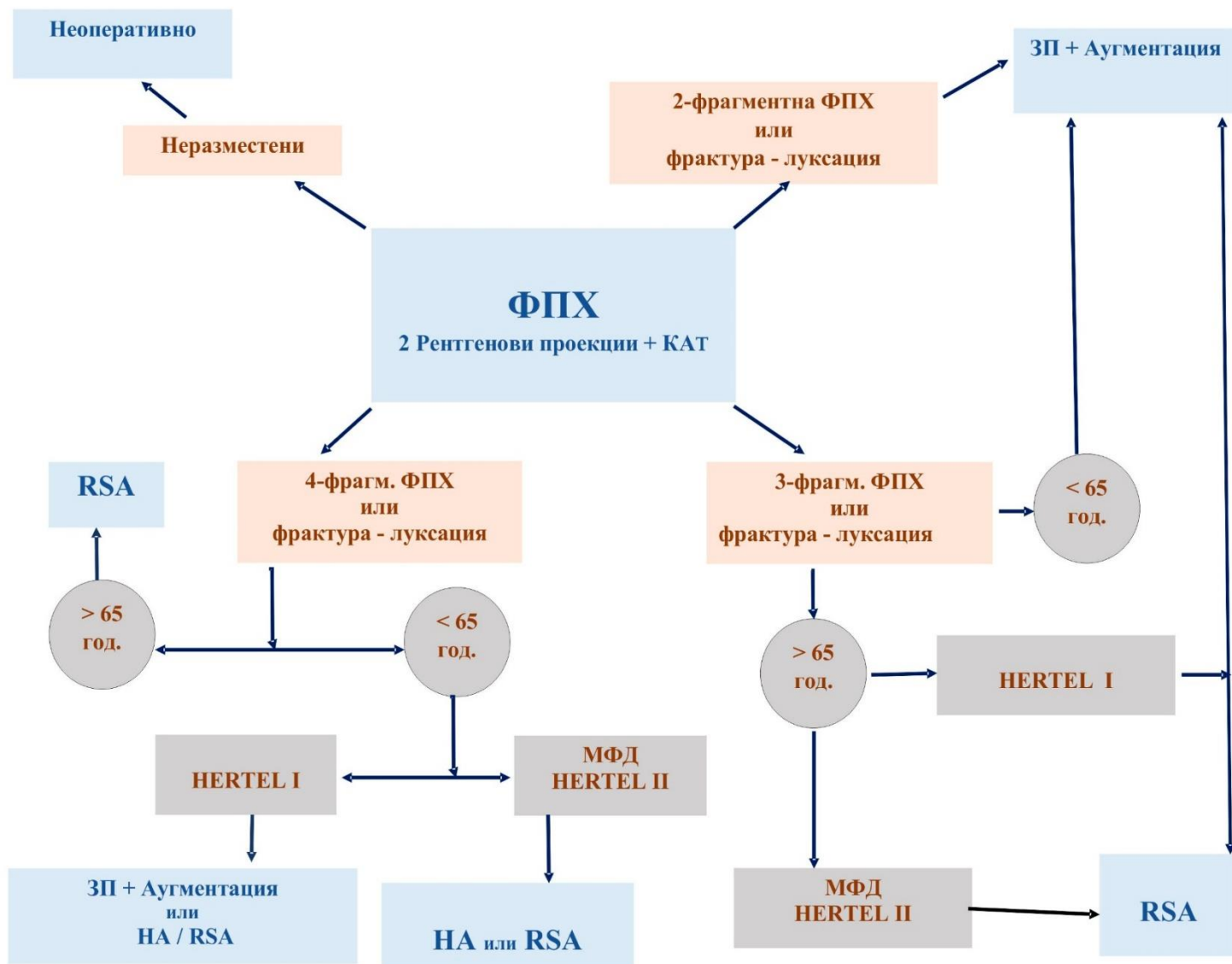
Въпреки, че резултатите ни са средно-срочни, позволяват след обработка да се наложат изводи по отношение цялостния подход спрямо ФПХ. Основавайки се на получените резултати, доказахме валидността на възрастта като прогностичен фактор по отношение усложненията и функционалното възстановяване. Друг фактор, който извлякохме и отново е статистически значим е качеството на възстановяване на шийно-диафизарния ъгъл за прогноза на функционално възстановяване.

Нашето проучване установи, че аугментацията с ПММА при ФПХ с костен дефицит дава по-добри резултати от лечението само чрез ЗП и сравними или по-добри от ЗП и аугментация с костен автоприсадък.

Като обобщение трябва да заявим, че въпреки динамичното навлизане на първичната артропластика при ФПХ на възрастни пациенти с напреднала остеопороза, лечението с ЗП с аугментация има своето място при внимателен подбор на пациенти и стриктна оценка морфологията на фрактурата и рисковите фактори по отношение на очаквани усложнения.

ИЗВОДИ

1. Стабилността на конструкцията чрез укрепване с ПММА е по-добра и намалява риска за пенетрация и варусна вторична дислокация на фрактурата.
2. Болните с аугментация постигат по-бързо и по-добър функционален резултат.
3. Нашите резултати подкрепят тезата, че аугментацията с ПММА би могла да замести КА като метод на лечение поради краткото оперативно време ($p < 0.01$) и намаления процент на усложнения. Отчитаме по-добър CMS & DASH в сравнение с постигнатото при костната аугментация с КА като разликата е статистически значима на 3 и 6 месец ($p < 0.05$).
4. Посредством анализа на усложненията и постигнатата функция доказахме важността на възрастта и динамиката на шийно-диафизарен тъгъл като прогностични фактори и успяхме да извлечем корелационна зависимост и положителен корелационен коефициент между стойностите на следоперативния шийно-диафизарен тъгъл и функционалния резултат, изразен чрез CMS , $p = 0.0292$, $a < 0.05$.
5. В хода на проучването и базирайки се на резултатите, които получихме, разработихме алгоритъм на поведение при лечението на ФПХ (**Фиг. 53**). Целта ни е да се оптимизира и улесни подхода към пациентите, да се минимизират усложненията при лечението като така постигнем по-добър функционален резултат.



Фиг. 53. Наш алгоритъм на лечение на ФПХ. (Използвани съкращения: **МФД** – метафизарен дефект; **HERTEL I** – метафизарно продължение на главичния фрагмент при ФПХ >8 мм; **HERTEL II** – метафизарно продължение на главичния фрагмент <8мм)

VIII. Приноси, свързани с дисертационния труд

1. С помощта на детайлен литературен обзор са анализирани показанията за аугментация при лечението на ФПХ, както и клиничните и биомеханични аспекти на аугментацията с костен цимент.
2. За първи път у нас целенасочено се проследяват случаи на ФПХ, лекувани с ЗП и аугментация с ПММА в зоната на метафизарната кухина.
3. Посредством средно-срочните резултати е обоснована възможността аугментацията с ПММА да бъде използвана при кост-съхраняващи операции на ФПХ.
4. Сравнени и анализирани са резултатите, получени при лечение на ФПХ без и с двата начина на аугментация на остеосинтезата със ЗП.
5. Използвайки регистрираните данни, доказваме по-добрите функционални и рентгенологични резултати при ФПХ, оперирани посредством ЗП и аугментация.

IX. Публикации, свързани с дисертационния труд

1. Христов Ст. “Необходима аугментация на фрактурите на проксимален хумерус – кога и как ?” *Спешна Медицина, 2020/23/1:15-20*
2. Христов Ст. “Техника на аугментацията с полиметилметакрилат при фиксация на фрактури на проксимален хумерус с PHILOS.” *Спешна Медицина, 2020/23/1:21-26*
3. Христов Ст. “ Подобен функционален резултат при оперативно лечение на фрактури на проксимален хумерус посредством ангулаторно стабилна плака и аугментация с полиметилметакрилат.” *Ортопедия и Травматология, 57, 4-2020*
4. Христов Ст., Балтов А., Сотиров С. “Прогнозиране посредством изкуствени невронни мрежи на функционалните резултати при оперирани фрактури на проксимален хумерус.” *Конференция БиоИнфоМед - 3 Октомври, 2020.*
5. Христов Ст., Балтов А., Сотирова Е., Бозов Хр. “Интуиционистични изследвания за анализ на оперирани фрактури на проксимален хумерус.” *Конференция БиоИнфоМед - 3 Октомври, 2020.*