

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ
" Проф. д-р Цекомир Воденичаров, дмн"

Д-р Ивайло Петков Каменов

**Функционално възстановяване и качество
на живот при пациенти след фрактура на
дистална тибия, лекувани с ъглово
стабилизиращи плаки (LCP)**

**ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД
ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН
“ДОКТОР”**

Област на висше образование: 7. „Здравеопазване и спорт”

Професионално направление: 7.4. „Обществено здраве”

Докторска програма: „Социална медицина и организация на
здравеопазването и фармацията

Научни Ръководители:

Доц. д-р Йоаннис Папатанасиу, дм

Доц. Александрина Воденичарова, дм

София, 2021

Съдържание

Използвани съкращения	3
Въведение	6
I. ПЪРВА ГЛАВА. Литературен обзор	9
1. Анатомия	9
2. Дефиниция	12
3. Механизъм на получаване на травмата, епидемиология и придружаващи увреди	14
4. Диагностика	17
5. Класификация	20
6. Лечение	27
6.1. Консервативно лечение	27
6.2. Хирургическо лечение	29
7. Основни принципи и насоки за клинично приложение на заключващата се компресивна плака	44
7.1. Поставяне на компресионни плаки	46
7.2. Прямостояваща техника на плаката или неплъзгаща шинираща техника ...	46
7.3. Комбинирана техника	47
7.4. Дължина на заключващата компресивна плака и брой на винтовете	47
8. Хирургични достъпи	49
9. Фибуларна фиксация	53
10. Репозиция на фрактурата – дистракция	54
11. Репозиция на постеролатерален фрагмент	55
12. Възстановяване на зоната на депресия и костна присадка	55
13. Фиксация към диафизата	56
14. Затваряне на раните	57
15. Антикоагулантна профилактика	58
16. Резултати от ORIF	59
17. Интрамедуларни пирони	59
18. Външна фиксация като избор за оперативно лечение	59
19. Функционални резултати и прогнози	60
20. Качество на живот при пациенти след фрактури на дистална тибия, лекувани с ъглово стабилизиращи плаки	64
21. Обобщение	67

II. ВТОРА ГЛАВА. Цел, задачи и методология	68
Цел на проучването	68
Задачи на проучването	68
Материали и методи	69
Инструменти.....	72
1. Визуално аналогова скала (ВАС).....	72
2. Гониометрия	73
3. Скала за функционално възстановяване/American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS)	75
4. Общ въпросник за изследване на качеството на живот - SF-36v2.	77
5. Образно-диагностични методи.....	79
III. ТРЕТА ГЛАВА. Анализ на проведено собствено проучване	81
3.1. Администриране на проучването	81
3.2. Методи за статистическа обработка, анализ и оценка на данните	82
3.3 Резултати и обсъждане	84
3.3.1. Болка	96
3.3.2 Функционално възстановяване.....	99
3.3.3 Качество на Живот	102
3.3.4 Усложнения	114
IV. ЧЕТВЪРТА ГЛАВА. Мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция и нейната роля във ФВ на пациенти след фрактури на дистална тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки	116
4.1. Ранна постоперативна рехабилитация (РПР).....	117
4.2. Обучение.....	119
4.3. Продължителна постоперативна рехабилитация (ППР).....	120
Ограничения	122
Заклучение	123
Изводи	124
Препоръки.....	125
Самооценка за приносите на дисертационния труд	126
Библиография	128
Приложения	142

Използвани съкращения

БТЕ – Белодробна тромбоемболия

ГС- Глезенна става

ДЕЖ – Дейност от ежедневиия живот

КЖ – Качество на живот

КТ – Компютърна томография

КТП – Кинезотерапевтична програма

НСПВС – Нестероидни противовъзпалителни средства

ОА – Остеоартрит

ОД-Образна диагностика

ПР – Постоперативна рехабилитация

ПРР – Предоперативна рехабилитация

ПТП –Пътно транспортно произшествие

РПР - Ранна постоперативна рехабилитация

СЗО –Световна здравна организация

УЗ – Ултра звук

ФА – Функционална активност

ФВ- Функционално възстановяване

ФРМ – Физикална и Рехабилитационна Медицина

ACFAS – American College Foot and Ankle Score

АО – Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

ASIF – Association for the Study of Internal Fixation

CT – Computed tomography

Ex Fix – External fixation

LC – DCP – Limited-contact dynamic compression plate

LCP – Locking Compression Plate

LEFS – Lower extremity functional scale

LISS – Less invasive Stabilizing System

MIPO – Minimally Invasive Plate Osteosynthesis

MIPPO– Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis

NBS – National Benefit Services

NHP – The Nottingham Health Profile

ORIF – Open Reduction Internal Fixation

PASE – Pre-Admission Surgical Evaluation

PC – Fix – point-contact fixator

SPSS – Statistical Package for Social Science

Tomo Fix – Pre-contoured locking plate for proximal tibial osteotomy

БЛАГОДАРНОСТИ

Искам да Благодаря на моя баща, учител и вдъхновител д-р Петко Каменов, дългогодишен началник на отделението по ортопедия и травматология на МБАЛ “Св. Петка” град Видин, както и на моята майка д-р Веселина Каменова, хората на които дължа всичко в професионалния и житейски път.

Благодаря на семейството ми, за подкрепата и търпението през всичките тези години.

Специални благодарности към моите научни ръководители Доц. д-р Й. Папатамасиу и Доц. А. Воденичарова за честта, доверието и подкрепата, която ми дадоха. Реализацията на този дисертационен труд би била невъзможна без тях.

Сърдечни благодарности отправям към колегите от Университетска Клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, за сериозния им принос в организацията и изпълнението на това проучване.

Не на последно място искам да благодаря на Проф. д-р Л. Стоков, за полезните и градивни съвети, които ми даде във връзка с настоящия дисертационен труд.

Въведение

Лечението на фрактурите на костите на подбедрицата е съпътствало човешкото съществуване и множество автори са се посветили в разработване на различните консервативни и оперативни терапевтични методи. През втората половина на ХХ-ти век известните британски хирурзи Watson-Jones R и Coltart W са били сред първите автори занимавали се с лечението на фрактурите на дисталната тибия. Те са смятали, че една фрактура ще зарасте, ако имобилизация е достатъчна по обем и продължителност и са препоръчвали незабавна анатомична репозиция и обездвижване в гипсов крачол без натоварване докато не настъпи костно срастване. Правилно извършената репозиция и вътрешна фиксация са условия гарантиращи костното срастване. Накратко лечението на фрактурите може да се определи и като „реакция“ на теориите на Watson-Jones R и Coltart W.D.

Фрактурите на дисталната част на тибия са уникални с това, че костта е подкожно разположена и е с намалено мускулно покритие, като съответно по-слабото ѝ кръвоснабдяване води до усложнения, свързани със забавено срастване и усложнения като инфектиране на раната и дехисценция. Тези фрактури могат да бъдат лекувани чрез различни техники с различен успех,

В днешната ортопедична практика остеосинтезата със заключващи плаки и техниката със заключващи пирони са предпочитани при пациенти с фрактура на дисталната тибия. Техниката с интрамедуларен пирон съхранява екстраосалното кръвоснабдяване, позволява споделяне на теглото, тъй като при нея се избягва разширената дисекция на меките тъкани.

Фрактурите на дисталната тибия често създават затруднения свързани контролиране на различни интрамедуларни изделия,

увеличената честота на неправилното алиниране на фрактурата, както и трудности свързани с наместването, респективно неправилното фиксиране което провокира болки и забавя приемането на интрамедуларните пирони. Сравнително скорошната иновация на пирони със заключване на върха е доказателство, че първоначално използваните такива не са били достатъчно ефективни при фиксацията на дисталната част на тибията.

Остеосинтезата със заключващи плаки е хирургична техника, при която плаката се въвежда миниинвазивно и се фиксирана дистално и проксимално от мястото на фрактурата, чрез минимална експозиция при максимално запазено кръвоснабдяване на фрактурните фрагменти.

Биологичната остеосинтеза с плака е изключително важна за кръвоснабдяване на костта, тъй като ускорява консолидацията и намалява честотата на инфекциите. Докато индиректните оперативни техники за наместване ограничават медиалната дисекция и присаждането на кост се избягва, техниките на MIPPO свеждат до минимум както медиалната така и латералната дисекция при раздробените екстра-артикуларни фрактури. Положителните клинични резултати получени чрез минимално инвазивната остеосинтеза с плака се дължат на ускореното зарастване, превенция на кръвоносните съдове и също така на повишената устойчивост спрямо механичния стрес.

Функционалното възстановяване на пациенти с фрактури на дисталната тибия зависи от нейната анатомична особеност, вида и характера на счупването, използваната оперативна техника и не на последно място от приложения рехабилитационен протокол.

Изборът на оперативната интервенция както и последващата рехабилитация на пациенти с фрактури на дисталната част на тибията оказват сериозни здравно-икономически и социални последици.

Доказано е, че се генерират не само директни, но и индиректни плащания свързани с лечението и рехабилитацията на тези пациенти, на фона на продължителната им нетрудоспособност.

Предвид ежегодно увеличаващите се разходи в българското здравеопазване и необходимостта от оптимално разпределение на наличните ресурси в сектора предизвикани и от пандемията с COVID-19, предлагането на базирани на доказателства оперативни методи и рехабилитационни интервенции са наложителни, като последните ще бъдат най-новите предизвикателства в пост Ковид ера в нашето здравеопазване.

I. ПЪРВА ГЛАВА. Литературен обзор

1. Анатомия

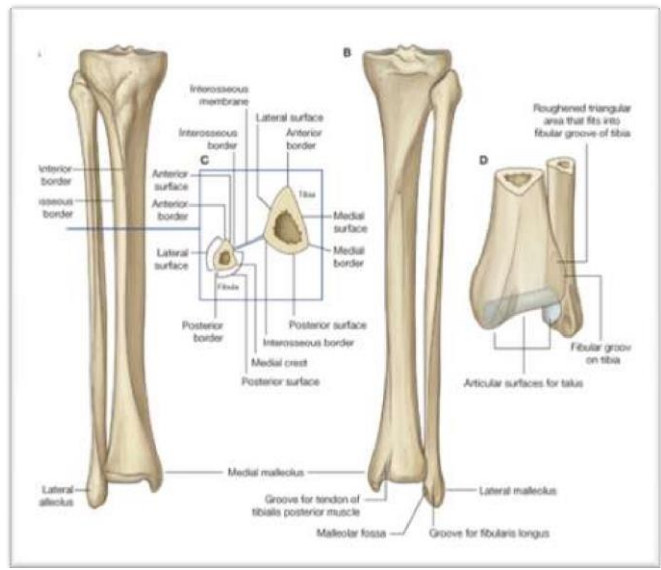
Тибията е разположена от медиалната страна на долния крайник и е втората по дължина кост на скелета след фемура. При мъжете има вертикална посока и е успоредна на костта от противоположната страна, но при жените има леко кос ход надолу и навън, за да компенсира по-голямото скосяване на фемура. Тибията притежава естествен варитет и е леко усукана по надлежната си ос. При възрастни пациенти варира от 30см. до повече от 47см. дължина. Тя варира не само в дължина, но също така и в диаметъра на медуларния канал - от 8мм. до 15мм. тези размери имат голямо значение за определяне големината и дължината на импланта, който ще се поставя.

Тибията се класифицира като дълга кост и има диафиза и две епифизи (фиг. 1). Горният край на тибията се разширява в медиалния и латералния кондил, като последния има по-голяма повърхност от двата. Между кондилите е разположена интеркондилната област, която носи в талията си интеркондилната еминенция, която се издига леко нагоре от всяка от страните, като медиален и латерален интеркондилни туберкули. Грапавината на тибията (туберозитас тибия) е в горния край на предната граница на оста и представлява залавното място за лигамента на капачето (фиг. 2).

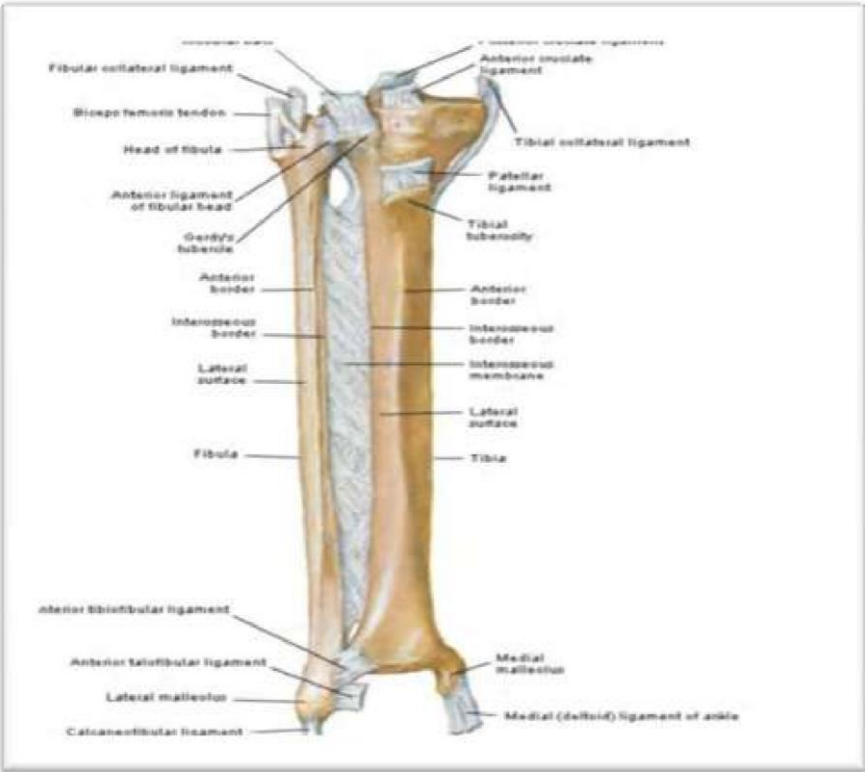
Диафизата на тибията е триъгълна в напречно сечение, предната и граница и антеромедиалната повърхност са разположени подкожно по цялата им дължина. Задната повърхност на оста носи проминираща коса линия, чийто горен край се нарича солеална линия, която не само обозначава тибиялното заглавно място на плоския мускул (*musculus soleus*), но също така обозначава и линията над която костта участва в

състава на колянната става. Долният край на тибията е разширен и четириъгълен по отношение на сечението си, като има допълнителна повърхност, фибуларната вдлъбнатина, за долната тибioфибуларна става. Медиалният глезенен израстък (малеол) изхожда от медиалния край на костта и има улей от задната страна образувано от сухожилието на задния голямопищялен мускул. Долната повърхност на долния край на тибията е гладка, покрита от хрущял и образува заедно с глезенните израстъци горната ставна повърхност на глезенната става (ГС).

Хранеща артерия. Отделя се от задната тибиялна артерия при навлизането си в задния тибиялен кортекс, дистално от солеалната линия в средната една трета навлиза в постеролатералния кортекс на тибията в залавното място на плоския мускул, артерията може да премине разстояние от 5,5 cm преди да навлезе в косия нутритивен канал, артерията се разделя на три възходящи клона и самостоятелен низходящ клон, от който се отделят по-малки клонове към повърхността на ендоостта, осигурява кръвоснабдяване на ендоостта, към вътрешния тибиялен кортекс. Може да бъде увредена при сегментирани фрактури, това прави костта зависима от мекотъканното покритие за кръвоснабдяване и дисецирането на меките тъкани, може да доведе до аваскуларност на костта. Предната тибиялна артерия може да бъде уязвима на наранявания след отделянето си от колянната артерия, където преминава през отвор в горната междукостна мембрана. Периостът има обилно кръвоснабдяване от клонове на предната тибиялна артерия.



Фиг.1. Анатомия на тибията и фибулата



Фиг.2. Заловни места на лигаментите за тибията и фибулата

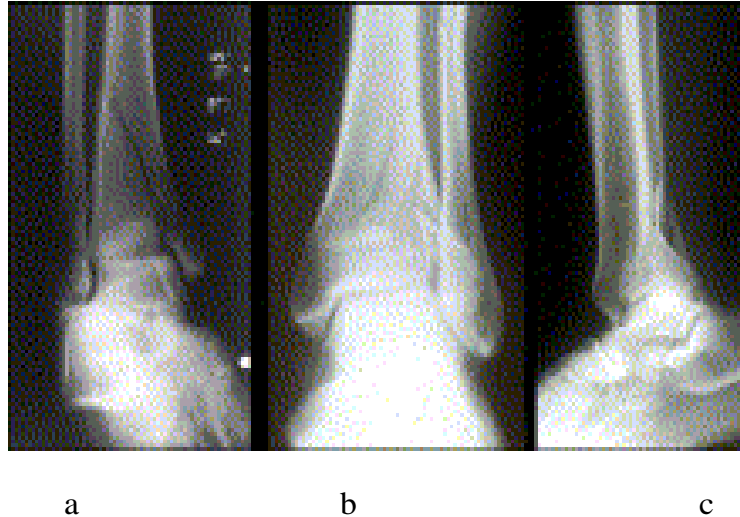
2. Дефиниция

Според класификацията на АО, терминът „дистална тибиялна фрактура” включва хетерогенна група от фрактури, които включват дисталния плафон на тибията и фибулата. Терминът „пилонна фрактура” първоначално е въведен от Etienne Destot и показва включването на носещата повърхност на ГС, което обикновено се получава от действието на аксиално насочена сила.

Пилонната фрактура представлява раздробена фрактура на дисталната тибия; първото записано използване на думата „пилонна” в ортопедичната литература е през 1911 г. от Etienne Destot, който описва анатомичния участък, простиращ се на 5 cm от линията на ставата⁶⁵. През 1950 г. Vonnin се фокусира върху участието на тибияталарния артикуларен хрущял и посочва тези лезии като „фрактури на плафона”⁴⁵.

Фрактурата се състои от дълго скосено счупване, простиращо се от медиално до латерално, включващо купола на дисталната тибиялна артикуларна повърхност и простиращо се по продължение на съседната метафиза. Фибулата може да е или да не е засегната¹²⁷. Пилонните фрактури могат да бъдат частични (част от епифизата продължава до диафизата) или пълни. Частичните фрактури могат да бъдат разделени на предни или прости (характеризирани се с единичен голям ставен фрагмент, обикновено антеролатерален, като в този случай епифизата е задно свързана с диафизата) (фиг. 3а), или комплексни, характеризирани се с множество артикуларни фрактурни линии и задни (фиг. 3б), обикновено само с един голям фрагмент (фиг. 3с)⁴⁵.

При пълните артикуларни фрактури туберкулама Tillaux-Charput е единственият полезен маркер за правилното анатомично наместване на фрактурата.



Фиг.3 Анатомични характеристики на пилонните фрактури

Тя остава прикрепена към фибулата чрез синдесмозата (фиг. 4). Тези фрактури често са мулти-фрагментарни и има възможност за предна, централна или задна сублуксация. Те се получават в резултат на аксиално натоварване, когато се създава комбинация от компресионни и режещи сили между таларния купол и дисталната тибиялна артикуларна повърхност, което често води до значително раздробяване и разместване. Обикновено се свързват с масивен оток на стъпалото и глезена, както и с отворени рани и дори кожни увреждания. Първоначалното третиране на тези увреждания е от първостепенно значение, което често определя крайния резултат¹⁶⁴.

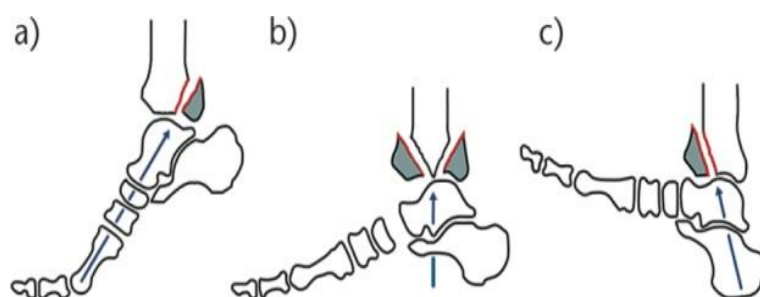


Фиг. 4. Артикуларна фрактура с наличие на туберкулум на Tillaux Chaput

3. Механизъм на получаване на травмата, епидемиология и придружаващи увреди

Дисталните тибиялни фрактури обикновено се причиняват от два възможни вида сили: ротационни и/или аксиални натоварвания. Ротационните сили (сили на усукване) обикновено водят до спирална фрактура, която може да бъде интра или екстра-артикуларни. Те представляват закрити фрактури, получени в резултат на нискоенергийни наранявания, а свързаните с тях увреждания на меките тъкани обикновено не са тежки. От друга страна, аксиалното компресионни сили с по-висока енергия водят до интраартикуларните фрактури на дисталната тибия, когато изпъкналият таларен купол засяга вдлъбнатия плафон на дисталната тибия. Тежестта на полученото артикуларно увреждане зависи от количеството на приложената енергия и от положението на стъпалото по време на удара. При плантарфлексия на стъпалото, повечето сили са насочени към дорзалната (задната) част на артикуларната повърхност и водят до образуването на относително

голям заден фрагмент. Противоположно, когато стъпалото е в дорзифлексия, което води до удар на таларния купол в предната част на дисталната тибиялна артикуларна повърхност. Ако глезенът е в неутрално положение, обикновено се получава цялостно засягане на артикуларната повърхност с отделяне от тип „Y” на предните и задните фрагменти, често със засягане на централната става (фиг.5).



Фиг.5. Роля на анатомична позицията на долния крайник за типа фрактура на дисталната тибия

Дисталните тибиялни фрактури, включващи артикуларната повърхност са по-рядко срещани увреждания и представляват приблизително 7-10% от всички тибиялни фрактури и по-малко от 1% от фрактурите на долните крайници⁴⁴. Независимо от това, броят на тибиялните фрактури се увеличава пропорционално с увеличеното нарастване на пътнотранспортни произшествия (ПТП) (45,5% от всички пилонни фрактури се приписват на ПТП) и високо енергийни падания⁴⁴. Тези механизми предизвикват значително раздробяване с множество разместени фрагменти, придружени от тежки закрити или открити травми на меките тъкани. При 85% от високо енергийните пилонни фрактури е налице и фрактура на фибулата⁴³. Както се очаква,

абсорбирането на високата енергия по време на тези инциденти може да доведе до скелетно свързана или висцерална травма, което прави лечението им по-трудно. Обичайно претърпелите от такъв вид увреждания са млади хора в творческа възраст с високи изисквания и очаквания за бързо и пълноценно функционално възстановяване (ФВ).

Броят на ниско енергийните пилонни фрактури също се увеличава пропорционално на застаряването на населението в световен мащаб и на повишеното ниво на физическата активност на възрастните хора. Остеопоротичните дистални тибиялни фрактури сами по себе си представляват трудни за лечение увреждания. Обвивката на меките тъкани в тези случаи може да бъде компрометирана по същество поради наличен коморбидитет, т.е. диабет, съдови нарушения, хроничен прием на кортикостероиди и медикаменти за остеопения, постигането на стабилна остеосинтеза е трудно, лечебният процес е по-бавен и следоперативната рехабилитация е респективно удължена. Обикновено костните фрагменти са по-малко, често със спираловидна конфигурация и с относително минимално разместване. Използването на съвременни системи от заключващи плаки⁹⁶, минимално инвазивна репозиция и при необходимост поетапен подход се свързва с доста задоволителни резултати^{50,55,98}.

През последния век лечението на пилонните тибиялни фрактури претърпя значително развитие^{36,86,87,100}. Използва се голямо разнообразие от стратегии за лечение, импланти и подходи за управлението на този тип фрактури с широк спектър от резултати^{139,162,163,173}.

Целта на това изследване е да се прегледат съществуващите литературни доказателства и да се докладват подробно принципите на лечение на тибиялните пилонни фрактури и публикуваните клинични резултати от установените възможности за лечение.

4. Диагностика

Що се отнася до първоначалната оценка на пилонната фрактура, съществува общ консенсус, който включва изследване на дисталния невровакуларен статус, преглед на обвивката на меките тъкани за наличие на отоци натъртвания или мехури, преглед на кожата на долните крайници, изключването на появата на компартмент синдром. Диагностичният алгоритъм на тези увреждания включва серия от образно-диагностични (ОД) изследвания. При приемането на пациента се извършват стандартните двупланови рентгенови изследвания, центрирани около глезена, които дават първоначалната диагноза на локализацията и основните характеристики на фрактурата. Нужни са пълни рентгенови изследвания на долната част на крайника, включително коляното и глезена, за да се оцени алиниране на тибията и засягането на съседните стави. В днешно време е обичайна практика използването на компютърно топографско (КТ) изследване на дисталната част на тибията и ГС, както и реконструктивни изображения в сагитални и коронарни равнини. Те се считат за „златен стандарт“ за оценка на конфигурацията на фрактурата, наличие на раздробяване, разместване и засягане на артикуларните сегменти^{12,13,163,172-173}. В някои случаи рентгеновите лъчи на контралатералния глезен подпомагат определянето на хода на последващата реконструкция. Ангиографско изследване се провежда при съмнение на кръвоносните съдове.

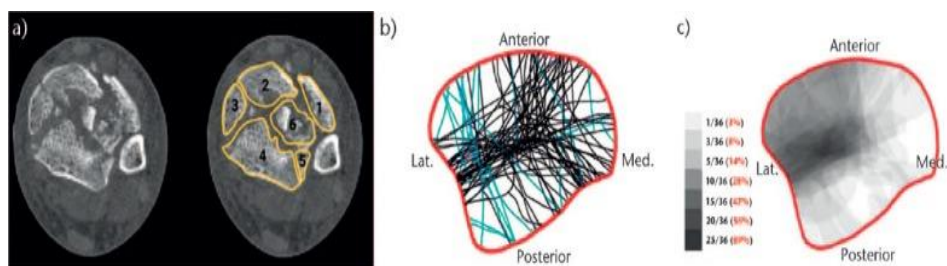
Пациентът с дистална тибиялна фрактура трябва да премине клиничен преглед в съответствие с протокола Advanced Trauma Life Support²⁵, тъй като при голям брой пациенти се срещат допълнителни увреждания.

Клиничният преглед включва задълбочена, систематична клинична оценка, вкл. периферния пулс, както и задълбочена

неврологична оценка. Пълната оценка и документирането на състоянието на локалните меки тъкани е от решаващо значение. До 50% от дисталните тибиялни фрактури са открити, но и при закритите фрактури е налице значимо мекотъканното увреждане. Локални отоци и фрактурни блистери могат бързо да се развият и да окажат влияние върху избора и времето планиране на лечението. Наличието на компартмент синдром трябва винаги да се заподозре в случаите със значителен оток, поява на фрактурни блистери или силна болка, която не реагира на аналгетици^{102,167}.

ОД оценка включва обикновени рентгенографии и КТ сканиране. При екстра-артикуларни фрактури обикновените рентгенографии са достатъчно информативни за планиране на хирургическите интервенции. При интраартикуларните фрактури КТ е от първостепенно значение. Доказано е, че при повече от 80% от случаите КТ сканиране предоставя допълнителна информация за конфигурацията на фрактурата, която води до промяна на първоначално планирания хирургически подход при 64%¹⁷⁴.

Tornetta и кол.,¹⁷⁴ на базата на проведени КТ изследвания върху 22 дистални тибиялни фрактури са идентифицирали шест относително чести фрагмента (фиг.6а):



Фиг.6. а) Вътреставни фрактурни фрагменти ; **б)** вътреставни фрактурни линии; **с)** Зони на вътреставна депресия

- антеролатерален фрагмент (наблюдаван в 58% от случаите), който е свързан с фибулата чрез предния тибιοфибуларен лигамент;
- преден фрагмент (76%);
- медиален малеоларен фрагмент (84%), който все пак може да бъде свързан към предния или задния фрагмент и може да включва до 40% от тибиялната артикуларна повърхност;
 - заден фрагмент;
 - постеролатерален фрагмент (26%);
 - централен фрагмент (50%), разположен в централната артикуларна повърхност, който не е свързан с други фрагменти чрез лигаменти и може да включва до 20% от артикуларната повърхност.

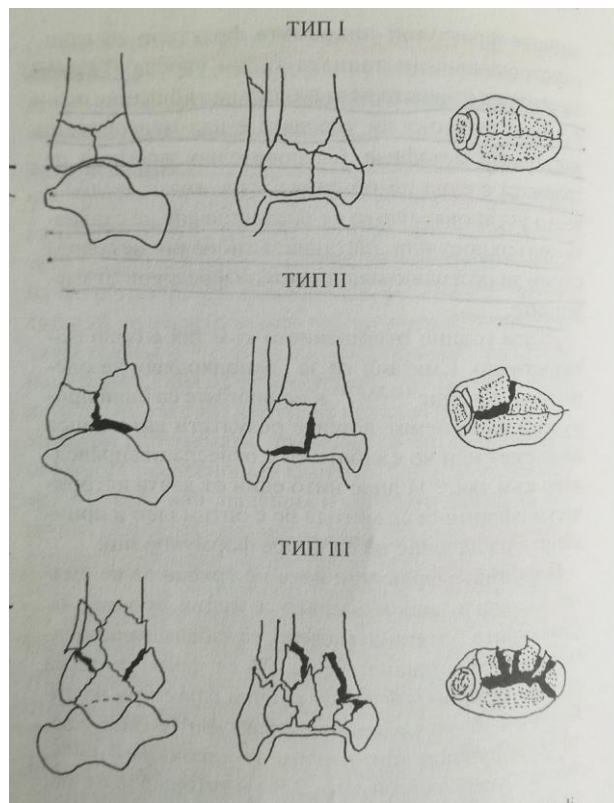
Допълнителните КТ изследвания на анатомията на дисталните тибиялни фрактури потвърждават съществуването на тези различни фрагменти¹⁷⁵. С помощта на техниката за картографиране на фрактурите, Cole и кол.,⁵⁴ разкриват общите фрактурни линии, които обикновено определят Y-образна структура на фрактурата с трите най-често срещани фрагмента (фиг. 6b): медиален, антеролатерален и постеролатерален.

Описани са и типичните зони на раздробяване, които включват предимно централната зона на плафона и неговата антеролатерална част

54.

5. Класификация

В литературата съществуват различни класификации на фрактурите на дисталната тибия, но повечето автори предпочитат да използват класификацията на Ruedi I Allgower^{156,157} (фиг. 7). Тя се основава върху степента на разместване и раздробяване на фрагментите: ТИП I (27%) са фрактури с клиновидно разцепване на тибиялния плафон и минимално разцепване на фрагментите; ТИП III (40%) са фрактури с голямо раздробяване и импактиране на ставната повърхност на тибиялния плафон. Ovadia и Beals също класифицират тези фрактури на базата на разместването и раздробяването, но ги подреждат в 5 типа⁷⁴. Тази класификация е предимно насочена върху морфологията на фрактурите.



Фиг. 7. Класификация на пилонните фрактури на Ruedi I Allgower

Kellam и Waddell ⁹⁸ разделят пилонните фрактури на такива с малко и с голямо вбиване на фрагментите.

Mast и кол¹¹⁶., добавят още една категория пилонни фрактури, които представляват спираловидни фрактури в долната трета на тибията, при които фрактурната линия завършва в ставата (фиг. 8).



Фиг. 8. Спираловидна фрактура тип Maale и Seligston

Освен нея към типовете на Ruedi I Allgower те прибавят и пронационно – дорзифлексионна глезенна фрактура по Lauge- Hansen.

Kelikian и Kelikian използват класификацията на Destot;

- задни маргинални фрактури
- предни маргинални фрактури
- експлозивни фрактури
- супраартикуларни фрактури със засягане на ставата.

Във всяка от подгрупите правят разлика между тези, които се придружават от фрактура на фибулата и тези, при които тя остава здрава. В първия случай отбелязват фрактурата на фибулата с f+, а във втората с f-.

Според Müller, класификацията на фрактурите трябва да отразява тежестта на нараняването, прогнозата и възможните начини на лечение¹²⁸. В проучвания разглеждащи интраартикуларните дистални тибиялни фрактури, най-често се използва класификацията на Ruedi и Allgöwer и класификацията на фрактурите на АО/ОТА. Класификацията

на фрактурите на АО/ОТА разграничава екстра-артикуларни (тип А), частично артикуларни (тип В) и изцяло артикуларни (тип С) фрактури. Всички интраартикуларните фрактури (тип В и С) могат да бъдат определени като пилонни фрактури (фиг.9):

Тип А1 – (проста метафизарна);

Тип А2 -(метафизарна с бътърфлай фрагмент);

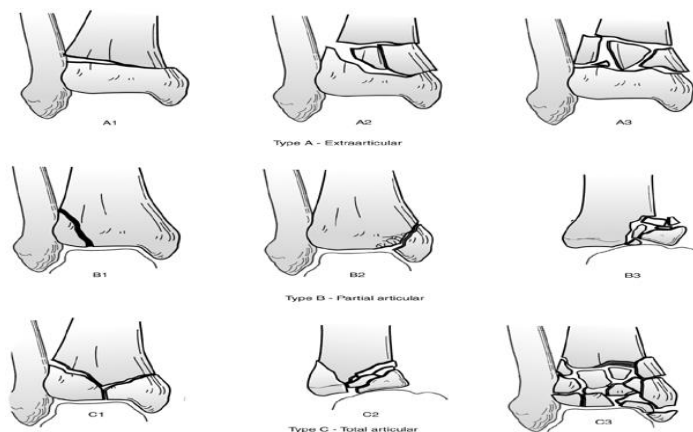
Тип А3 – (раздробени метафизарни);

Тип В- (частично вътреставни);

Тип С1 – (проста вътреставна, проста метафизарна);

Тип С2 – (проста вътреставна и метафизарно раздробяване).

Тип С3 – (вътреставно и метафизарно раздробяване).



Фиг.9. АО класификация на фрактурите на дисталната тибия

Състоянието на меките тъкани играе ключова роля в лечението на дисталните тибиялни фрактури. Безопасността на директния подход и откритата реконструкция на артикуларната повърхност веднага след травмата зависи главно от локалното състояние на кожата и подкожните меки тъкани. Най-често използваната класификация на откритите фрактури е тази, описана от Gustilo и Anderson⁷⁴. Закритите увреждания на меките тъкани могат да бъдат класифицирани според Tschernе и Oestern¹²⁸. Системата за класифициране на меките тъкани на АО позволява изчерпателно описание на всички увреждания на меките тъкани при открити и закрити фрактури¹⁷².

Класификация на Gustilo и Anderson

ТИП 1 – Кожата е нарушена на 1см. или по-малко, раната е чиста. Най - често увреда е станалата отвътре навън, фрактурата е обикновено напречна или късо коса.

ТИП 2 – Разкъсването на кожата е повече от 1см. Размачкването на меките тъкан е от минимално до средно. Фрактурата е напречна или коса с минимално раздробяване.

ТИП3- Обширно размачкване на меките тъкани включващо кожа, мускули и съдово нервни структури. Най - често е следствие от високо енергийна травма. Налице е масивно бактериално замърсяване.

Тип 3 се разделя на :

3А- обширно разкъсване на меките тъкани, но адекватно костно покритие

3В- обширно разкъсване на меките тъкани с отлепяне на при оста и оголване на костта

3С- съдова увреда изискваща възстановяване.

Класификацията на Черне за увреда на меките тъкани при закритите фрактури;

- Закрита фрактура тип 0

Малка или никаква увреда на меките тъкани. Този тип включва простите фрактури получени по индиректен механизъм. Типичен пример е спираловидната фрактура на тибията получена при ски травма.

- Закрита фрактура тип 1

Повърхностна контузия на меките тъкани, фрагмент осъществяващ компресия от вътре на вън. Типичен пример е не наместената пронационна фрактура на глезената става. Меките тъкани се увреждат от фрагмент притискащ от вътре в областта на медиалния малеол.

- Закрита фрактура тип 2

Дълбока контузия на кожата и мускулите, чрез директна травма. Началния компартмент синдром принадлежи на тази група. Типичен пример е сегментната фрактура на тибията получена от директен удар от бронята на автомобил.

- Закрита фрактура тип 3

Обширната контузия на кожа, деструкция на мускулатурата и подкожна тъкана авузия. Манифестния компартмент синдром и съдовите увреди принадлежат към този тип. Фрактурите обикновено са раздробени. Лечението на меките тъкани при този тип е много по-тежко от колкото при откритите фрактури тип 3.

Друга популярна класификация за увреда на меките тъкани при закрити фрактури е класификацията на АО.

Тази класификация отразява засягането на мускулите и сухожилията. Съществуват пет типа увреди, които се отбелязват с буквите МТ(muscle and tendon lesions) (фиг.10)

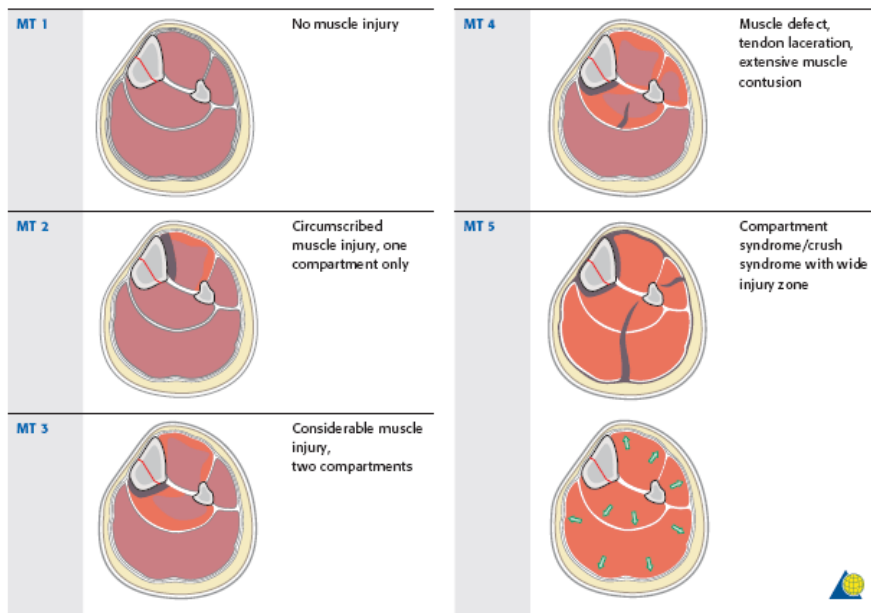
МТ1 –без мускулна увреда;

МТ2- умерена увреда на мускули със засягане само на един компартмент;

МТ3- значителна мускулна увреда засягане на два компартмента;

МТ4-мускулни дефекти засягане на сухожилия и обширна контузия на мускулите;

МТ5- компартмент синдром / кръш синдром с широка зона на контузия (фиг.10)



Фиг.10. Класификация на АО за увреда на меките тъкани при закрити фрактури

6. Лечение

6.1. Консервативно лечение

Консервативното лечение може да играе съществена роля особено при лечението на неразместените фрактури или фрактури които могат да бъдат репонирани и да останат стабилни при гипсовата имобилизация. Подходящи за провеждане на консервативно лечение могат да са пациенти изложени на изключително висок риск от анестезия или висок риск от хирургически усложнения, поради локалното състояние на меките тъкани или отказ за водене на оперативно лечение.

След извършването на закрыта репозиция внимателно се поставя гипсова шина с подплата на долната част на крака. В рамките на периода от шест до осем седмици може да се започне частично отбременяване на тежестта с помощни средства - патерици, ако се отнася за пациенти със стабилни фрактури без размествания. Противопоказано е натоварването на артикуларни фрактури с депресия на ставите за период

от 12 седмици. Не трябва да се забравя, че при мулти-фрагментарни интраартикуларните фрактури на дисталната тибия (класически пилонни фрактури), депресираните артикуларни фрагменти нямат фиксиране за меките тъкани и не могат да бъдат репонирани чрез индиректни закрити методи (лигаментотаксис) и изискват директна открита репозиция¹⁰².

Несрастването при консервативно лечение се среща изключително рядко с приблизителна честота от 1,3%. Вторичното изместване на фрактурата често усложнява лечението на дисталните тибииални фрактури и може да доведе до неправилно алиниране (най-често варус) в 15% от случаите. Продължителното обездвижване също така създава рискове от тромбоза, емболия и посттравматични ставни усложнения^{22,195}.

През 1959 г. Jergesen е съобщил, че откритата репозиция и стабилизация на сериозни тибииални пилонни фрактури е невъзможна⁹². Затова години наред гипсовата имобилизация е най-популярният метод за лечение¹¹⁹. Когато имплантите станаха достъпни, консервативното лечение бе изместено от оперативна интервенция, но незадоволителните резултати доведоха до връщане към гипсова имобилизация или ограничена вътрешна фиксация само на фибулата¹¹⁹. Понастоящем много малко автори все още се застъпват за консервативно лечение, използвайки гипс/щифтове в избрани или единични случаи, в които оперативната намеса е невъзможна^{57,92,136,162}.

6.2. Хирургическо лечение

Първата костна плака бе разработена в Германия през 80-те години на 19-ти век от Хансман.

През 1968 г. Reudi и кол., публикува статия по този въпрос, като описва фрактурата, принципите на лечение и система на класификация. Опитът му с непосредственото фиксиране на тибиални фрактури, демонстрира трайни резултати и малко усложнения¹⁵⁴.

Мехмет и кол., проучват 35 пациента (23 мъже и 12 жени), оперирани според принципите на MIPPO за фрактури на диафизата на тибията и дисталната тибия. Двадесет и осем от тях са били затворени, а седем отворени. Средната продължителност на зарастването е продължила 20,7 (обхват 16 до 28) седмици 17,96 (обхват 10 до 36) седмици при отворените и затворените фрактури, съответно. Авторите съобщават, че при всички случаи е било установено зарастване, с изключение на един, в който импланта е показал неуспех. При един от случаите се развила некроза на раната, а при друг инфекция.

J.J Guo и кол., в тяхното проучване рандомизират кохорта от 85 лица за хирургична стабилизация или чрез затворена техника с интрамедуларен пирон (44) или чрез минимално инвазивна остеосинтеза с компресивна плака и перкутанна заключваща компресивна плака които могат да бъдат използвани безопасно за лечението на ортопедични травми тип -43A по класификацията на АО асоциацията - дистални метафизарни фрактури на тибията.

Гулам Шабир и кол., в тяхното проучване в което са включени 73 пациента, са стигнали до заключението, че MIPPO е ефективен метод за лечение на дисталните фрактури на тибията, който намалява хирургическата травма на меките тъкани.

Сиахбахри и кол., в тяхното проучване проведено сред 43 пациента съобщават задоволителни резултати с употреба на АО дистална

заклучваща плака на тибията при лечението на нестабилни фрактури на дисталната тибия. Всички фрактури зарастват с приемливо алиниране и ангулация.

Франсоа и кол., в тяхното ретроспективно проучване на десет пациента, лекувани с перкутанна плака за фрактури на дистален тибиален плафон с минимален период на проследяване от една година. Не са наблюдавани съществени проблеми в меките тъкани. Всички фрактури зарастват в рамките на една година, няма неправилно зарастване на фрактурите.

Boigne и кол., провеждат проучване при 17 пациента с фрактури на тибиален плафон с проектирана нова плака с нисък профил и правят извод, че е добре по отношение на заздравяването на фрактурата и травмата на меките тъкани⁴⁰.

Ovadia и Veals заключават, че финалните функционални резултати се свързват добре с точността на наместването на ставата⁷⁴.

Елтър Ганц съобщават за 25% добри резултати с отворено наместване. Блаут и кол., проучват функционалните резултати при пилоните фрактури на тибията третирано по три различни метода. Първична вътрешна фиксация с плака, извършена на петнадесет пациента според принципите на минимално инвазивна остеосинтеза за реконструкция на ставната повърхност с продължителна трансартикуларна външна фиксация на глезена за поне четири седмици, едноетапна и двуетапна процедура включваща първично наместване и възстановяване на ставната повърхност с минимално инвазивна остеосинтеза и краткотрайна трансартикуларна външна фиксация на глезената става, последвана от вторична медиална стабилизация с плака, като се използва MIPPO техниката.

Авторите установяваха, че никой от пациентите, който е имал нужда от вторична артродеза (23% от всички случая) не е бил в групата

на пациентите претърпели двуетапна операция ($p < 0.05$). Обема на движение на глезената става се е увеличил много повече при лицата с двуетапна интервенция, от колкото при другите групи. При тези пациенти бе измерена по-слаба болка и по-често се завръщат в предишната си работа и професия и имат по-малко ограничения в дейностите през свободното си време. Те заключват, че двуетапния протокол за лечение е задоволителен по отношение на постигането на зарастване с по-малко усложнения и с по-добър краен функционален резултат.

Borrelli и кол., проучват ефектите на различни методи за поставяне на плаки на тибията при човешки трупове⁴². Те установяват, че откритото поставяне на плаката на медиалната част на дисталната тибия води до статистически значимо по-голямо нарушаване на екстраосалното кръвоснабдяване на метафизарния участък, където са поставени перкутанни плаки. Те стигат до извода, че нарушаването на тези екзосални съдове след фрактура и последващата оперативна стабилизация, могат да забавят заздравяването и да повишат риска от забавено зарастване и незарастване. Тези разкрития подкрепят становището за разработването на по-малко инвазивни оперативни методи и импланти за стабилизация на фрактурите на дисталната тибия.

Ф.Райнландър в своето проучване за кръвоснабдяване на тибията и отговорът и спрямо фрактурата прави следните наблюдения; кръвоснабдяване на тибията се осигурява от интрамедуларни съдове, които предоставят захранване на цялото интрамедуларно съдържимо и на 2/3-ти от кортикалната кост. Външната 1/3 от кортекса се кръвоснабдява от надлежащите меки тъкани.

При пациенти с разместени фрактури на дългите кости интрамедуларното кръвоснабдяване често е нарушено и травмираната кост и меките тъкани трябва да разчитат само на

останалия периост и други меки тъкани за хранене. Следователно всякакви хирургични дисекции на костни фрагменти може да доведе до девитализиране на оставащите съдови крачета респективно до забавено зарастване и незарастване на фрактурата.

Zelle и кол., в техния обзор включващ 1125 пациента с дистални фрактури на тибията третирани с различни методи откриват, че при неоперативното лечение степента на незарастване достига 1,3%, степента на лошо зарастване 15% и при 4,3% се налагат вторични оперативни процедури¹⁹⁴. Първичното интрамедуларно поставяне на пирони е свързано със степен на незарастване от 5,5% и степен на инфектиране 4,3%, степен на неправилно зарастване от 16,2% и 16,4% от пациентите се нуждаят от вторични хирургически процедури. Фиксирането с плака е свързано със степен на незарастване от 5,2% и степен на инфектиране 2,6%, както и степен на неправилно зарастване от 13,1%.

Ronga и кол., са проучили ефективността на минимално инвазивните заключващи плаки при 21 пациента за минимален период от 2 години (средно: 2,8 години)¹⁵². Според АО класификацията съществуват 12 вида фрактури тип А, 5 типа В и 4 типа С. Двама пациента са отпаднали от проследяване. При всички пациенти с изключение на един е постигнато зарастване до 24-тата постоперативна седмица. Четирима пациента имат ангуларна деформация от по-малко от 7 градуса. Нито един пациент не е имал несъответствие в дължината на долния крайник повече от 1,1 cm. При петима пациенти обема на движението в ГС е по-малко от 20 градуса в сравнение с противоположната страна.

Шестнадесет пациента не се завръщат към травмиращата спортна дейност или почивна дейност, докато при три пациента се получила късна инфекция.

Адекватното възстановяване на разместените артикуларни фрактури обикновено не може да бъде постигнато чрез затворени методи за репозиция така, че отворената репозиция и вътрешната фиксация (ORIF) остават основни методи за хирургическо лечение на тези увреждания.

Някои автори препоръчват външна фиксация при случаите на тежко раздробяване^{28,107}. Други автори съобщават отлични резултати с използването на медуларни и интерфрагментарни винтове в избрани случаи на прости интраартикуларните фрактури¹¹³.

Целите на хирургическото лечение са:

- анатомично възстановяване на ставните повърхности с правилно максимално алиниране;
- стабилна вътрешна фиксация която позволява ранно функционално лечение;
- прецизна, атравматична хирургическа техника за запазване на кръвоснабдяване на костите и меките тъкани.

Класическият подход за прилагане на ORIF на дисталните тибиялни фрактури е предложен от Rüedi и Allgöwer¹⁵⁹ през 1969 г. и включва следните четири хирургически стъпки:

- Репозиция и фиксация на фибулата;
- реконструкция на артикуларната повърхност на тибията;
- костна присадка на депресивни артикуларни и метафизарни дефекти;
- фиксация на метафизата към диафизата с медиална плака.

Съобщените резултати от предложената техника са много добри: при 84 пилони фрактури авторите отбелязват усложнения от раната при 12% и дълбоки инфекции само в 5% от случаите.

Общо 73,7% от пациентите са имали добри функционални резултати четири години след увреждането. От публикуването му

досега този доклад се счита за стандарт с който се сравняват всички други техники. Все пак трябва да се отбележи, че болшинството от случаите включени в този труд са представляват ниско енергийни торзионни наранявания получени след каране на ски (71%) или падане.

Някои автори постигат същите резултати при пациенти с ниско енергийни фрактури, но при високо енергийни фрактури броят на усложненията се оказва много по-висок. Bourne и кол.,⁴⁴ са установили 13% степен на дълбоки инфекции в тяхната серия от 42 високо енергийни дистални тибиялни фрактури. Dillin и Slabaugh⁶¹ съобщават 55% честота на усложнения на рани, а Teeny и Wiss¹⁷¹ съобщават 37% честота в своята серия.

Очевидно е, че този голям брой усложнения на раните е свързан с лошото състояние на локалните меки тъкани по време на операцията. В края на 90-те години на миналия век няколко автора предлагат поетапен протокол на лечение на дисталните тибиялни фрактури.^{164,185} Първият етап включва фиксация на фибулата и медиално прилагане на външен фиксатор. Окончателна фиксация на дисталната тибия се извършва само след решаване на проблема с отока на меките тъкани, обикновено седем до 14 дни (или повече) след увреждането.

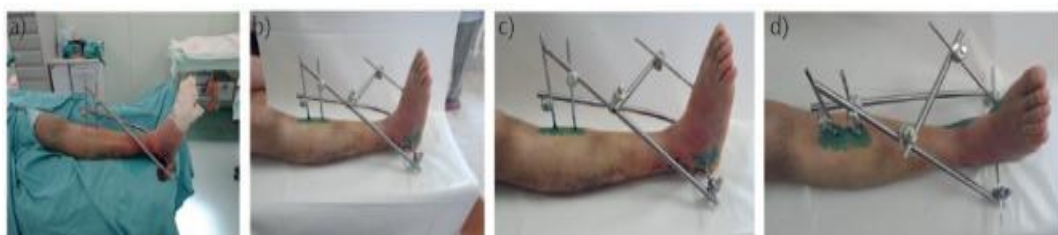
Sirkin и кол.,¹⁶⁴ в серия от 48 дистални тибиялни фрактури от тип 43-C (от които 19 отворени) съобщават за три случая на дълбока инфекция (6,25%). В подгрупата на затворените фрактури бе установен само един случай на инфекция (1/29, 3,4%).

Аналогични резултати са докладват и други автори използващи поетапен подход и понастоящем този двуетапен подход на лечение е станал общоприет^{110,122,123}.

Препоръчва се използването на временен външен ставен фиксатор за свързване и стабилизиране на костта, както и за стабилизиране на меките тъкани, докато състоянието на меките тъкани не позволява

хирургическа интервенция. Това се установява чрез разрешаването на проблема с фрактурните блистери и появата на бръчки на кожата.

Има две основни конфигурации на външен фиксатор за временна ставна фиксация на глезена. След първоначалната фибуларна фиксация може да се използва едностранен медиален фиксатор който се състои от два Schanz щифта в проксималната антеромедиална тибия и един Schanz щифт в медиалната калканеарна грапавина и друг щифт в първата метатарзална кост дистално с цел да се поддържа крака във вертикална позиция. В някои случаи когато не е осигурена странична опора чрез фиксиране на фибулата, медиално поставеният външен фиксатор може да е недостатъчен за да се предотврати изместването на валгуса и латерализацията. В тези случаи се поставя централно резбован Steinmann щифт през калканеалната туберозитас и се закрепва към два щифта в тибията. Предната част на стъпалото може да бъде стабилизирана и позиционирана с щифтове с по-малък диаметър. Тази конструкция осигурява равномерно разпределение на фракционните сили както медиално, така и латерално¹⁶⁰ (фиг.11).



Фиг.11. Външна фиксация при фрактури на дисталната тибия осигуряваща равномерно разпределение на тракционните сили

От средата на 60-те години бяха въведени общи ръководни насоки за лечението на фрактури от АО/ASIF (Асоциация за остеосинтеза/Асоциация за изследване на вътрешните фиксации),¹²⁸ и за първи път бяха структурирани съществуващите до тогава знания свързани с лечението на дисталните тибиялни фрактури. Реконструкцията на ставната когруентност,¹⁵⁷ възстановяването на дължината чрез вътрешна фиксация на фибулата¹⁸⁹ присаждане на кост в метафизата,^{39,156} стабилност на фиксацията^{47,86} и ранното възвръщане към функционалност са дефинирани като основните стълбове на успешната хирургическа интервенция.

През следващите две десетилетия развитието на по-нови и напреднали хирургически техники доведе до все по-добра фиксация на тези фрактури, постепенно елиминирайки неоперативните методи^{1,143,156,158}. Много автори, следвайки пионерите на групата АО/ASIF, рутинно практикуват и публикуват принципите на анатомична репозиция и твърда фиксация с благоприятни резултати в достигащи 90% от случаите^{1,24,39,98,124,134,159,156,157}.

Добри клинични резултати често се докладват и когато тези принципи се използват при ниско енергийни увреждания (тип Rüedi I или II)^{24,39,98,134,156,171}. При по-тежките увреждания или при наличие на коморбидности и локални патологии се проявяват редица усложнения и постепенно се определят като значителни проблеми. Според McFerran и кол., 40% от тези фрактури водят до значими усложнения след лечението с ORIF¹²⁶. По подобен начин, в по-продължителен период на проследяване на 52 фрактури, процентът на усложненията достига до 54% от всички случаи. Teeny и Wiss¹⁷¹ идентифицират дехисценция на

рани, инфекция, несрастване, лошо срастване или неуспешна имплантация в половината от 60-те случаи, третирани съгласно принципите на АО за ORIF. По-конкретно, по отношение на тип Rüedi III (лошо състояние на обвивката на меките тъкани), процентът на усложненията достига 70%, като 37% са дълбоки инфекции^{159,156,158}. Много клиницисти многократно съобщават въздействие върху процеса на лечение на фрактурата (забавено срастване/несрастване), разкъсване на раната, инфекции на меките тъкани и дълбоки инфекции, алгодистрофия, скованост на ГС и слаби функционални резултати^{2,27,46,80,98,124,166,170,171}.

Тези усложнения се дължат на ятрогенната травма на обвивката на меките тъкани, лошо кръвоснабдяване на костните фрагменти след остеосинтезата^{2,33,133} и удължената оперативната интервенция^{155,164}. Строгото придържане към щателна репозиция и твърда фиксация на всички костни фрагменти при високо енергийни пилони фрактури чрез екстензивни хирургически подходи постепенно се възприемат като влошаващи прогнозата на увредения крайник,^{46,98} което кара клиничните специалисти да не се обръщат към универсалната употреба на ORIF и да търсят други алтернативи^{134,171}.

Ранното използване на външни фиксатори има за цел да осигури точки на фиксация които са далеч от увредената област на дисталната тибия, с използването на косвени средства за репозиция и обхващане на глезената става^{8,9,10,37,38,80,114}. Това бързо доби широко приемане^{115,125} при лечението на отворени фрактури или на фрактури с лошо състояние на меките тъкани (Tscherne>3)^{135,150,185}. Резултатите от рандомизирано перспективно сравнително проучване между ORIF и външната фиксация стига до заключението, че външната фиксация е свързана със значително по-малко усложнения при лечение на високо енергийни увреждания на плафона¹⁹².

На скоро публикуван систематичен литературен обзор¹³⁹ свързан с използването на външно фиксиращо устройство при лечението на 465 фрактури не установи сигнификантна разлики между конструкции които обхващат или запазват ГС по отношение на инфекцията, несрастването и времето за срастване. Все пак тези които обхващат глезена, са свързани с повече лоши сраствания и по-лошо функциониране на ГС.

Използването на кръгли брейсове по системата на Илизаров^{3,28,76,107} или хибридни системи, в сравнение с едностранни прости брейсове^{111,125,178} се счита, че позволяват подобрена индиректна репозиция, по-ранна мобилизация и понасяне на тежести, прогресивно коригира деформациите и предлага по-добри резултати^{17,23,26}. Ретроспективен литературен обзор включващ 60 тибиялни пилонни фрактури лекувани или с обхващаща глезена диафизно-епифизарен пръстеновиден фиксатор на Илизаров или с обхващащ глезена едностранно артикулиран външен фиксатор, не отчита значителни разлики между групите по отношение на рентгенографския резултат и по-късните усложнения^{32,91,135}.

За да се комбинират предимствата на ORIF (директна визуализация и манипулиране на фрагментите) с предимствата^{34,142,164} на външната фиксация (непряка репозиция, защита на меките тъкани), е въведен поетапен подход^{183,185}. Patterson and Cole¹⁴² съобщават за 21 пациенти с 22 пилонни фрактури от тип С3, лекувани чрез 2-етапен подход състоящ се от включване на фибуларна плака и външна фиксация последван от смяна на външния фиксатор с определена вътрешна фиксация дни по-късно когато меките тъкани го позволяват. По подобен начин, Sirkin и кол.,¹⁶⁴ в голяма серия включваща 226 пилонни фрактури лекувани двуетапно в рамките на 14 дни съобщават за намалена честота на дълбоките инфекции при 3,4% случаи (10,5% в

подгрупата на открити фрактури), в сравнение с контроли на едноетапния подход с ORIF. Bastian и кол., и Blauth и кол., са сравнили различни оперативни методи при открити и закрити пилонни фрактури от тип C^{33,34}. Пациентите са били лекувани или с ORIF или с външна фиксация допълнена с мини фиксация чрез щап разреза или поетапно с първична репозиция и вътрешна фиксация на артикуларната повърхност с помощта на щап разреза, винтове и К-игли и временна обхващаща външна фиксация, последвани от вътрешна фиксация с медиален достъп. Авторите от и в двете изследвания не са установили значима корелация между първоначалното увреждане на меките тъкани или вида на хирургическото лечение и честотата на случаите на пост-травматичен артрит. Показателите като обем на движението на ГС, болка, възвръщане на нивото на дейностите при работа и покой от времето преди увреждането, са по-добри при пациентите лекувани на 2 етапа. Освен това, степента на инфектиране е значително по-ниска при 2-етапните процедури в сравнение с другите групи.

Закритата репозиция и прилагането на методите за перкутано /по-малко инвазивно фиксиране са въведени в началото на 90-те години. След първоначалното описание и увеличената наличност на съвременни системи включващи плаки голям брой автори^{6,29,40,50} публикуват обнадеждаващи резултати^{55,84} от използването на така наречената „минимално инвазивна перкутанна остеосинтеза /минимално инвазивна остеосинтеза с перкутанни плаки/ минимална инвазивна остеосинтеза със заключващи плаки” (MIPPO/MIPPO/MILPO)^{88,105138,148}. Те представляват атрактивна алтернатива която позволява стабилна фиксация по „биологичен” начин чрез по-малко инвазивни достъпи, без отстраняване на периост свързващ областта на фрактурата^{6,53,55}, водещи до по-малко усложнения в меките тъкани и по-малко усложнения^{88,89,168}. Предимствата на този подход са подобни на първичната процедура, или

процедурата на втори етап след обхващаща външна фиксация и възстановяване на меките тъкани, са изследвани от редица автори.

Оперативният подход с използване на МІРО^{29,84} е доказал своята безопасност и ефикасност като метод на лечение, показващ по-добри резултати от стандартния метод с ORIF^{105,148}. В сравнително проучване с 3 изследователски лъча,²⁴ поетапният подход с използване на МІРО като метод на фиксация се определя като превъзхождащ другите, включително ExFix и ORIF. Съществуват и редица противоречиви съобщения в които се изразява скептицизъм по отношение на прилагането на МІРО с използването на съвременни системи със заключващи плаки. Те се отнасят или за конкретната конструкция на плаката, удълженото време на лечение при използване на техники за свързване на прости фрактури⁸⁴, медиален достъп, засягане на кожата и по-късни инфекции на раната¹⁰⁵, и като цяло превъзходството на метода⁵⁰. Определени ограничения по отношение дизайна на тези изследвания, пристрастието към подбора и различията с методологията, времето на интервенциите и хирургическия опит могат лесно да бъдат идентифицирани, което лимитира цялостния метаанализ и извличането на сериозни изводи.

Сравнявайки някои проучвания^{23,34,38,125,139} свързани с тибиялните пилони фрактури се установява общ процент на успеваемост от 64% при 156 фрактури, представени на RIF, по-специално разграничават се тип I, II и III^{142,164,171,173,192}. Установява се 81% успеваемост от терапията при 55 фрактури третирани с хибридна фиксация, докато двуетапната процедура е свързана с 92% от положителни резултати в 86 случая. Използването на външна фиксация води до успешно излекуване на 330 от 416 фрактури.

Също така ние установихме, че честотата на пост-травматичната артродеза при остеоартрит, несрастване и инфекции показва намаление

при двуетапния подход в сравнение с ORIF. Както се съобщава и от Pollak и кол.,¹⁴⁵, повече от три години след увреждането пилонните фрактури могат да имат трайни и опустошителни последици за здравето и благосъстоянието на пациентите. Ограниченият обем на движение е по-голям в подгрупата лекувана с външна фиксация, отколкото в останалите случаи (27% срещу 12%). Според тези автори резултатът варира в зависимост от¹⁴⁵:

- Тежестта на увреждането на костите и меките тъкани;
- Забавянето от момента на увреждането до прегледа, особено в случаите на отворени фрактури;
- Общото състояние и изпълнителност на пациентите;
- Други свързани увреждания;
- Опит на хирурга.

Освен това хрущялното увреждане, причинено в момента на нараняването често води до лоши резултати въпреки честото анатомично рентгенографско възстановяване на ставите. Влиянието на тежките усложнения като компартмент синдром (синдром на повишено налягане) особено ако са диагностицирани със закъснение, дълбоките инфекции и наличието на несраствания изискващи вторични процедури и удължаващи периода на обездвижване, което допълнително увеличава броя на случаите с неблагоприятен изход.^{31,94,105,170,171} Задоволителни дългосрочни резултати се очакват при близо 70% от високо енергийните фрактури. Добри до отлични резултати се съобщават при 80% от ниско енергийните фрактури. Резултатите с вторична артродеза на глезена след опит за използване на ORIF при фрактури от тип 3 достигат 30%. Може да се наложат и артродеза на глезена при близо 3-27% от случаите с пост-травматичен артрит. Подмяната на глезена може да бъде опция за избрани единични случаи.⁶²

Това ретроспективно и мултицентрично проучване включващо 100 пациенти потвърждава трудностите при лечението на фрактурите на дисталната тибия и големия процент от настъпили усложнения.

Следоперативните усложнения засягат 30% от пациентите и включват предимно инфекции или кожни проблеми и несраствания. Този процент е сравним и с други серии с нива от 20% до 50%^{22,27,29,41}. Както посочват и други автори се установява корелация между нивото на усложненията и тежестта на първоначалната фрактура^{23,41}. По същия начин наличието на тежки фрактури, усложнения или несраствания е свързано с лоши клинични резултати.

Най-добри клинични резултати са наблюдавани при групата с ограничени вътрешни фиксации с ниво на усложнения 8%. Отворената репозиция и вътрешна фиксация с плака позволяват правилна и стабилна репозиция на фрактурата с добри клинични резултати без да се увеличава нивото на кожни усложнения или инфекции, за разлика от посоченото от други автори.^{29,35,41} При групата с външна фиксация в това изследване не е предприет двуетапен протокол и външната фиксация винаги е била последната интервенция. Както установяват на много други автори, окончателната външна фиксация води до повече лоши сраствания, скованост или болка от отворената репозиция и вътрешната фиксация (ORIF)^{23,26,28}. Затова се смята, че външната фиксация трябва да се използва преференциално в двуетапни протоколи като временно средство преди ORIF или ограничена вътрешна фиксация

17

Нивото на ипсилатерални фибуларни фрактури е по-малко в сравнение с нивата които докладва Borrelli и кол⁴³. Фибуларна остеосинтеза с плака се препоръчва възможно най-често, с цел да се възстанови дължината на тибията, да се контролират ротационните сили и да се избегне лошото срастване.

Известно е, че минимално инвазивната остеосинтеза с плаки (MIPO) намалява увреждането на меките тъкани и запазва костната васкуларност и хематома на фрактурите.^{24,25,42}

При този метод, обаче, има някои усложнения. Lau и кол., са установили 15% случая с по-късни инфекции, а 52% от пациентите са били подложени на отстраняване на металната остеосинтеза поради кожни проблеми¹⁰⁵. Освен това налице е значителен риск от увреждане на нервус сафенус и вена сафенна магна при перкутано поставяне на винтовете⁴³.

По отношение на медицинските усложнения, в това проучване степента на рефлексорна симпатикова дистрофия е висока, но вероятно е надценена. Диагнозата е поставена главно след единична клинична оценка, показваща персистиращи промени в кожата, които са типични симптоми след продължителни периоди на липса на натоварване, като не са направени проучвания за установяване на тази диагноза.

Фрактурите на дисталната тибия са сложни случаи и се нуждаят от подходящо лечение за да се ограничи честотата на усложнения.

При фрактури без увреждане на кожата за предпочитане е стабилна и твърда вътрешна фиксация в рамките на едностепенна процедура. Ограничена вътрешна фиксация може да бъде използвана за фрактури без значително раздробяване и лесно наместима чрез тракция или външна манипулация. При тази техника обаче се препоръчва използването на ненатоварващ гипс. При случаи с раздробяване трябва да се използва ORIF с конвенционални или заключващи плаки, за да се репонира перфектно артикуларната повърхност. Хирургическите достъпи трябва да запазят меките тъкани и могат да бъдат антеромедиални или антеролатерални според предпочитанията на хирурга и локализирането на фрактурата. Едно от предимствата на заключващата плака е, че тя позволява по-бързо да се постигне пълно

натоварване и по-добра стабилизация на фрактурата като вътрешен фиксатор.

При фрактури с увреждане на кожата, отоци на меките тъкани или при такава с окъсняла извършена оперативна интервенция се препоръчва двустепенен протокол използван от много автори^{17,36}. Първият етап се състои в приблизителна репозиция и прилагане на външен фиксатор обхващащ глезената става. Вторият етап се забавя за период от седем до десет дни до възстановяване на меките тъкани и се състои от отворена репозиция и вътрешна фиксация. Външната фиксация не трябва да се използва като краен метод.

Ограничава се употребата на интрамедуларни пирони до екстра-артикуларни затворени фрактури (тип 43-А) или артикуларни фрактури без раздробяване (тип 43-С1).

7. Основни принципи и насоки за клинично приложение на заключващата се компресивна плака

Заклучващата се компресионна плака е част от ново поколение плаки които изискват прецизна хирургична техника и ново мислене спрямо обичайно използваните концепции за вътрешна фиксация с плаки. Дадените по-долу насоки са необходими за предотвратяване на неуспешни приложения и възможни усложнения в ръцете на хирурзите.

Значението на техниката за наместване и въвеждането и фиксирането на минимално инвазивна плака цели да съхрани костната структура. Разбирането на механичните обстоятелства при избора на подходяща дължина на импланта и вида и броя на винтовете е от основно значение за постигане на здрава фиксация с високо съотношение между крайните точки на плаката и ниска честота на винтовете по дължината на плаката. Високото съотношение между

крайните точки на плаката намалява натоварването върху плаката. Голямата работна дължина на свой ред намалява натоварването на винта, като по този начин необходимостта от винтове е намалена.

Еволюцията на наместването и вътрешната фиксация на фрактури, която се наблюдава напоследък се основава върху по-цялостното разбиране на биологията на костта, биомеханиката на фрактурната фиксация и фактурното срастване, както и на анализ на предхождащи неуспешни интервенции. Подобренията в устройствата на импланта играят важна роля за избягването на възможни усложнения и за постигане на първичните цели на оперативното лечение на фрактури, т.е. възстановяване на цялостната функция на засегнатия крайник и възстановяване на биологичната и механична цялост на костта тъкан с възстановяване на тъканата виталност преди фрактурата и силата на увредения костен сегмент.

Нови техники с минимална инвазивност се разработват с цел оптимизиране потенциала на специфичния имплант отговаряйки на повишени механични нужди на фрактурата и съхранявайки биологичната цялост на тъканите.

В ортопедичната рутинна практика ръководните насоки за приложение позволяват правилно и безопасното използване на способа и подпомагат избягването на потенциалните усложнения и рискове.

Най-общо казано съществуват два основни принципа на вътрешна фиксация: интерфрагментарна компресия и шиниране. И двата принципа са удачни и имат своето място в разнообразието от терапевтични методи използвани от ортопед-травматолозите.

Компресията е безопасен метод на фиксация характеризиращ се с висока ригидност и е подходящи при семпли фрактури и при всеки сегмент на костта.

Шинирането е по-гъвкав метод на фиксация който следва да се използва основно при многофрагментните раздробени фрактури на мета и диафизарните сегменти на дългите кости.

Поради специфичното устройство на дупката на плаката заключващата компресивна плака може да се използва като стандартна плака със стандартни винтове и като стандартен фиксатор използващ заключващи винтове. Едновременното използване на двете концепции се нарича комбинирана фиксация. Механичната концепция на вътрешния фиксатор е повече или по-малко идентична със схемата на външния фиксатор.

7.1. Поставяне на компресионни плаки

Това може да се постигне или чрез екстензионен способ или чрез динамичен компресионен принцип на плаката с поставяне на ексцентричен винт. Абсолютно показание за тази механична концепция е обикновената напречна или коса фрактура на мета- или диафизарните сегменти на дългите тръбести кости с ниска степен на компрометиране на меките тъкани.

7.2. Примостяваща техника на плаката или неплъзгаща шинираща техника

Шинирането се състои от свързване на имплант със счупената кост. Стабилността на тази сложна система зависи от ригидността на шината и качеството на захващането на шината към костта. Тази техника може да бъде използвана с два типа винтове за фиксация на раздробена фрактура на метафизата или диафизата. Предимството на използването на заключващи се винтове е възможното намаляване на дължината на винтовете до монокортикални величини и използването на самопробивни винтове които не се нуждаят от измерване на

дължината на винта. При нормално качество на костта могат да се използват стандартни винтове или заключващи се винтове. В случаи на остеопороза се препоръчват бикортикални заключващи се винтове.

7.3. Комбинирана техника

Този термин се отнася за биомеханичното съчетаване на компресиони и шиниращи техники използващи една плака. Съществуват различни причини за избор на комбинирана техника:

- При сегментен тип фрактура с конфигурация на обикновена фрактура на едно ниво и раздробена фрактура на друго ниво може да се приложи интерфрагментарна компресия за стабилизиране на обикновената фрактура и техниката с примостяваща плака приложена за стабилизиране на зоната с раздробена фрактура.

- Въвеждане на притеглящи плаката винтове за компресиране на проста фрактурна линия в мета- и диафизарен сегмент. В зависимост от качеството на костта остеосинтезата се провежда или със стандартни или със заключващи се винтове.

- Въвеждането на притеглящ плаката винт в епифизарния сегмент за интерфрагментарна компресия на интраартикуларната фрактурна линия.

7.4. Дължина на заключващата компресивна плака и брой на винтовете

Изборът на подходяща дължина на заключващата компресивна плака е една от най-важните стъпки при вътрешната фиксация с използване на плаки. Този избор зависи от типа на фрактурата и механичната концепция използвана за фиксация.

При интрамедуларното поставяне на пирон дължината на пилона който следва да се използва не подлежи на обсъждане. Дължината на

пирона е повече или по-малко равна на пълната дължина на счупената кост от едната епифиза до другата. За разлика от интрамедуларното поставяне на пирони, дължината на плаката остава спорна за дълго време. В миналото, късите или прекалено късите плаки, често са били избирани с цел избягване на голям кожен разрез и обширна дисекция на меките тъкани. Със съвременните техники на индиректно наместване, подкожно или супрапериостално въвеждане на имплант, дължината на плаката може да се увеличи без да е нужна допълнителна дисекция на меките тъкани. Така, никакво или минимално от биологичната страна увреждане не настъпва, а дължината на плаката се избира в зависимост от чисто механични критерии на специфичната фрактура, която следва да бъде стабилизирана. От механична гледна точка трябва да се задържи натоварването на плаката и натоварването на винта колкото е възможно по-ниско с цел избягване на счупване от умора на материала вследствие на циклично натоварване.

Три сегмента на плаката могат да бъдат диференцирани: средният сегмент до мястото на фрактурата между двата най-вътрешни винта и сегментите на проксималната и дисталната плаката, захващащи импланта към проксималния и дисталния главен фрагмент. Дължината на плаката и позиционирането на винтовете въздействат върху условията на натоварване на самата плака както и на винтовете. В средния сегмент който обхваща двата края на фрактурата се намира локалната механична среда имаща отношение за биологичния отговор на фактурното заздравяване (индиректно срастване, директно срастване, несрастване).

Идеалната дължина на вътрешния фиксатор може да се определи посредством две величини: размерът на плаката и честотата на винтовете по дължината ѝ. Дължината на плаката е частното на дължината на плаката и цялостната дължина на дадена фрактура.

От емпирична гледна точка се установява, че дължината на плаката трябва да бъде от 2 до 3 пъти по-голяма при раздробените фрактури и от 8 до 10 по-голяма при простите фрактури. Честотата на винтовете по дължината на плаката е частно от броя на въведените винтове и броя на дупките в плаката. Отново от емпирична гледна точка се препоръчва стойности под 0,5 до 0,4, показателни за по-малко от половината от дупките на плаката които са заети от винтове.

От другата страна честотата на винтовете по плаката е показана за всичките три костни сегмента: основният проксимален фрагмент има честота на винтовете от 0,5 (3 заети дупки от общо 6), сегментът над фрактурата има честота от 0 (0 дупки от общо 4) и дисталния основен фрагмент има честота от 0,75 (3 дупки от общо 4). Високата честота на винтовете по дължината на плаката в дисталния основен фрагмент трябва да се приеме, защото поради анатомични причини няма възможност тя да се намали. Цялостната честота на винтовете по дължина на плаката на конструкцията в този пример е 0,43 (6 винта за плака с 14 дупки).

Дължина на плаката = дължина на фрактурата \times 3 (при раздробени фрактури)

дължина на плаката = дължина на фрактурата \times 8-10 (при прости фрактури)

брой на дупките в плаката \times 0,45 = (брой на винтовете)

(в проксималния сегмент) \times 0,5 = (брой на винтовете)

(в средния сегмент) \times 0 = (брой на винтовете)

(в дисталния сегмент) \times 0,75 = (брой на винтовете)

8. Хирургични достъпи

Хирургическият достъп за лечение на дистални тибиялни фрактури трябва да осигури добър достъп до увредената кост за

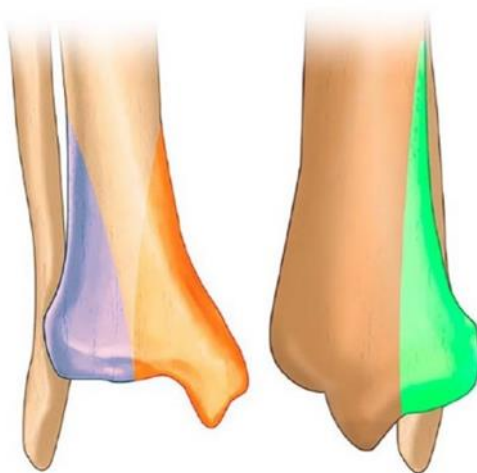
репозиция и фиксация и в същото време да бъде достатъчно безопасен, за да се избегнат усложнения свързани главно с лошото кръвоснабдяване на увредените меки тъкани в региона.

За тази цел се използват различни достъпи. Те могат да бъдат разделени в две групи:

1) преден достъп (медиален, антеромедиален, преден, антеролатерален и латерален);

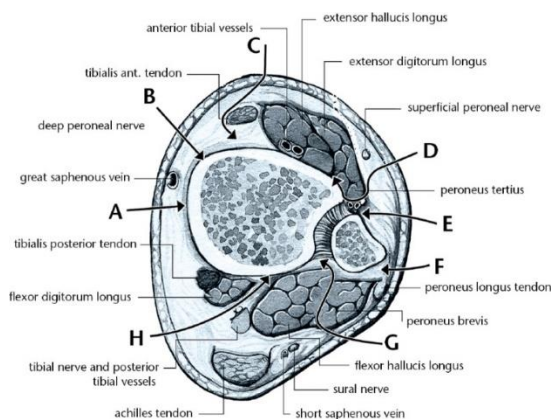
2) заден достъп (постеромедиален и постеролатерален) (фиг.12). Всеки от горепосочените достъпи има своите предимства и недостатъци и те са добре описани в литературата^{73,102,122,159,190}.

От практическа гледна точка разделянето на дисталната тибия в три основни колони е много полезно (фиг.13) Медиалната колона е продължение на медиалната страна на тялото на тибията и включва медиалната част на артикуларната повърхност и медиалния малеол. Латералната колона е продължение на антеролатерална страна на тялото на тибията и съдържа антеролатерална част на артикуларната повърхност на плафона, туберкула Tillaux-Charut и разстоянието до фибулата. Задната колона е продължение на задната повърхност на тибията и завършва в задния малеол. Хирургическият достъп при пилонните фрактури трябва да бъде избран в зависимост от местоположението на артикуларното увреждане (засегнатата колона) и подходящата механична фиксация необходими за осигуряване на стабилност.



Фиг.12. Практическо разделяне на дисталната тибия на три основни колони

Исторически погледнато разширеният антеромедиален достъп е най-често използван за реконструкция на пилонни фрактури. Той осигурява отлична визуализация на медиалната колона и предната част на плафона, но възможностите за възстановяване и фиксация на латералната колона и туберкула на Tillaux-Charut са ограничени до известна степен.



Фиг.13. Топографска анатомия и хирургични достъпи на дисталната тибия

Антеролатералният достъп позволява директна визуализация на латералната колона и предната част на ставата, но не осигурява достъп до медиалната колона (фиг. 12). Когато фрактурата на латералната колона се свързва с фибуларна фрактура репозицията и фиксацията на двете фрактури често може да се постигне чрез единичен антеролатерален достъп. Меките тъкани от тази страна на ставата са по-малко уязвими в сравнение с медиалната страна^{102,122}.

Могат да се използват и други не толкова популярни предни достъп към дисталната тибия (медиален, преден и латерален) ако анатомията на фрактурата го налага.

За фрактурите в които участват медиалната и латералната колона е описан разширен преден достъп.

Всички предни достъпи разчитат на предположението, че заднолатералният фрагмент е анатомично позициониран до тибията чрез репозиция и фиксация на фибулата. След като този постеролатерален фрагмент бъде репониран, той се превръща в „стабилен и постоянен фрагмент”, към който и около който се репонират и фиксират съседните фрагменти. Репонирането на фрактурата се извършва отзад напред.

В приблизително 20% от случаите постериорният фрагмент остава дислоциран (изместен) и се нуждае от директно репониране. Следователно в този случай могат да се използват заднолатералният или задномедиални достъпи. След репозицията на постериорният фрагмент, фрактурата се „превръща” в стабилна фрактура от тип В (частична артикуларна) и лечението може да продължи с предна фиксация със стабилен заден фрагмент^{73,102}.

Постеромедиалният достъп може да се използва за фрактури с голям постеромедиален фрагмент. Съдово-нервният сноп трябва да бъде изтеглен антеромедиално или постеролатерално. Този подход не осигурява добър достъп за задните фрактури, които се развиват латерално.

Постеролатералният достъп между флексор халуцис лонгус и перонеалните мускули осигурява достъп до латералния и постериорният аспект на тибията, постериорната колона и плафона. Големият постеролатерален фрагмент може да бъде мобилизиран върху лигаментната му става и завъртян, за да се позволи директно репониране на артикуларните фрагменти. При този достъп визуализацията на ставата е затруднена, но анатомичната репозиция на постериорната фрактурна линия индиректно показва артикуларната репозиция. Повечето медиални фрагменти трудно могат да се третират чрез този достъп. Едновременната фиксация на фибулата е възможна чрез един и същ кожен разрез когато перонеалните мускули се отместят медиално.

Когато се планират хирургически достъпи не трябва да се забравя, че кожното свързване между двата разреза (ако се използва) трябва да бъде достатъчно широко, за да поддържа кръвоснабдяване на меките тъкани. Емпирично се определя, че за безопасното кръвоснабдяване на кожата, ширината на свързването трябва да бъде най-малко 7 cm. Използването на по-ограничени достъпи MIPO или забавянето на оперативната интервенция до отчетливото възстановяване на меките тъкани могат да позволят безопасното намаляване на ширината на кожното свързване до 5 cm и до 6 cm с ниски нива на усложнения⁹⁷.

9. Фибуларна фиксация

В повечето случаи на пилонни фрактури репозицията и фиксацията на фибулата са важна част от първия етап на лечението.

Правилната репозиция на фибулата с възстановяване на дължината, ротацията и аксиалното алиниране не само осигурява отправна точка за реконструкция на дисталната тибия, но може също така да улесни частичната репозиция на антеролатерални и/или постеролатералния фрагменти в резултат на незасегнатите лигаменти на синдесмозата (лигаментотаксис). Правилната репозиция на фибулата предотвратява валгуса на дисталната тибия^{102,159}.

От друга страна, необходимостта от точна фиксация на фибулата е противоречива в случаите когато възстановяването на дължината при силно раздробена фрактура на тибията може да бъде невъзможно или когато се използва външна фиксация за окончателно лечение на фрактурата^{33,43}.

В случаите на проста фибуларна фрактура с деформация на тибията, използването на една трета тубуларна плака която стабилизира фрактурата е много ефективно за лечението. При раздробените фрактури на фибулата или валгусна ангулация на дисталната тибия се предпочитат по-твърди импланти. При напречните фрактури интрамедуларното фиксиране може да се разглежда като по-малко инвазивен метод за фиксация на фрактурата¹⁰².

10. Репозиция на фрактурата – дистракция

Освен правилния избор на хирургическа експозиция, дистракцията (или с външен фиксатор или с феморален дистрактор) е от значителна помощ при улесняване на хирургическата репозиция. Може да се използва едностранна (в една равнина) дистракция с използване на Schanz щифтове или двустранна дистракция с резбовани Steinmann щифтове. Последната е изключително полезна когато фибулата не е фиксирана или стабилизирана.

Важно е да се има предвид, че поставянето на щифт през калканеуса ще предизвика дорсално разширение на глезена и може да възпрепятства визуализацията на ставите при предния достъп. Въпреки това, поставянето на Schanz щифт в таларната шийка може да се използва за да се осигури плантарна флексия на стъпалото и по-добра визуализация на антериорната става^{102,110}.

11. Репозиция на постеролатерален фрагмент

Както бе споменато по-рано, портеролатералният фрагмент е „ключов фрагмент“ за реконструкцията на артикуларната повърхност на дисталната тибия. Тя може да се репозиционира спонтанно чрез фиксиране на фибулата, разчитайки на лигаментотаксиса, но при приблизително 20% от случаите е необходима директна репозиция, което може да се постигне чрез различни методи. Те включват използване на „джойстик-щифт“, поставен чрез предния достъп директно в антериорната пореста повърхност на фрагмента, или използване на костна кука или заострена репозиционна скоба през синдесмозата или голяма заострена репозиционна скоба поставена директно спрямо заднолатералната повърхност на фрагмента през отделен заден разрез. Репозицията чрез отделен постеролатерален или постеромедиален достъп може да бъде много точна, но изисква отделни процедури и специално позициониране на пациента (в легнало положение или в лежачо положение на една страна)^{73,122}.

12. Възстановяване на зоната на депресия и костна присадка

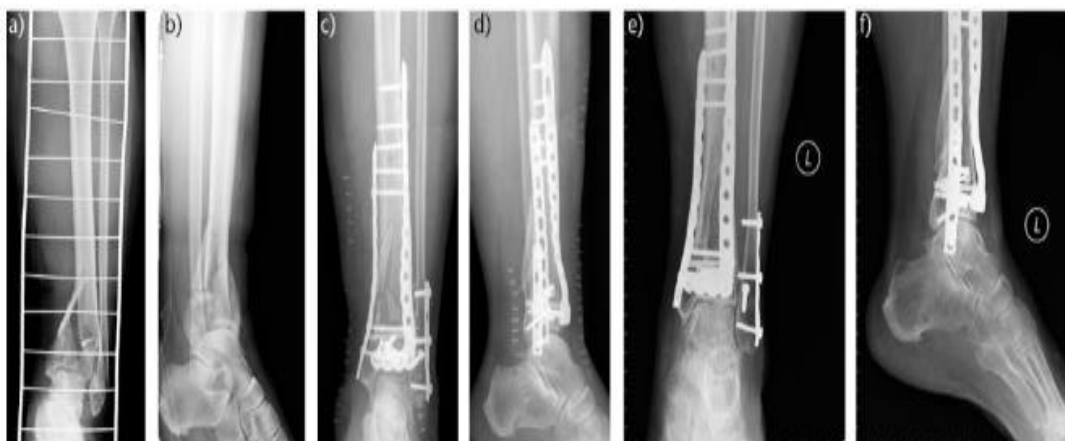
Аксиалното изместване на талуса в дисталната тибия оказва влияние на артикуларните фрагменти и лежащата отдолу спонгиозна кост, което води до откриване на костта след репозициониране на артикуларните фрагменти. Автоложното костно присаждане се

препоръчва като стандартна процедура за запълване на тези кухини и поддържане на артикуларните фрагменти ¹⁵⁹. В някои случаи въвеждането на заключващи плаки и костни заместители намалява необходимостта от автоложно костно присаждане ¹⁰⁶.

13. Фиксация към диафизата

След приключване на реконструкцията на артикуларната повърхност, съединяващият блок трябва да бъде репозициониран и фиксиран към тялото на тибията, за да се възстанови дължината, ротацията и аксиалното алиниране. Използването на минимално инвазивно фиксиране с плаки⁷² на този етап може да позволи на ортопеда да ограничи дължината на хирургическия разрез и да увеличи максимално запазването на кръвоснабдяване на метафизарна кост и меките тъкани. Аксиалното алиниране се оценява лесно с интраоперативни рентгенографии, но ротацията се оценява най-добре клинично^{56,101,167}.

Фиксацията на възстановения съединяващ блок към диафизата обикновено се осъществява с ниско профилни 3,5 (2.7) mm плаки. Използването на заключващи плаки има предимства главно в остеопоротична кост и при раздробени, къси периакуларни сегменти, често срещани при пилоните фрактури. От оперативна гледна точка позиционирането с медиална плака е предпочитано ¹⁵⁹, но биомеханичното тестване не показва разлики в твърдостта при компресия и усукване между конструкциите на антеролатерални и медиални заключващи плаки. Изборът между медиални или антеролатерални плаки трябва да се определи предимно от състоянието на меките тъкани и режима на отказ на конфигурацията на фрактурата (фиг. 14 и 15).



Фиг.14. Видове плаки (медиални и антеролатерални), използвани за фиксация на фрактурите на дисталната тибия



Фиг.15. Видове плаки (медиални и антеролатерални), използвани за фиксация на фрактурите на дисталната тибия

14. Затваряне на раните

Необходимо е избягването на прекомерното напрежение върху кожата по време на затварянето на раната. Ако това е невъзможно, върху отворената рана временно се прилага вакуумно устройство с цел затваряне с последващо второ затваряне няколко дни по-късно. Ако ръбовете на раната все още не могат да бъдат приближени, трябва

да се помисли за използване на кожни присадки или локални или дори свободни васкуларизирани ламба^{90,195}.

15. Антикоагулантна профилактика

Тук е мястото да се спомене нуждата от планиране на антитромботична профилактика която е неизменна част от големите костни операции в ортопедията и травматологията. Повишеният риск от развитие на венозната тромбоемболична болест и съпровождащите я усложнения и смъртност след големи травматологични интервенции са добре описани в литературата. Нискомолекулярните хепарини и новите перорални антикоагуланти както и нефармакологичните методи за профилактика са неизменна част от цялостното планиране на оперативна процедура и последващия постоперативен период. Особено внимание заслужава да се обърне на пациенти с предшестваща профилактика с вит. К – антагонисти и дълъг период на прием на НСПВС, а също така и при тези с други коагулопатии. Регулярно публикуваните препоръки за антитромботична профилактика от съсловни научни организации и комитети като American Academy of Orthopedic Surgeons са допринесли до широкото прилагане на антикоагуланти в практиката и тяхното правилно използване. Въпреки това, процентът на пациентите неполучаващи антитромботична терапия или получаващи неподходяща такава, остава все още висок, достигащ над 50%, което показва нуждата от добре планирана профилактика и сътрудничество от страна на пациента.

16. Резултати от ORIF

ORIF остава предпочитаната процедура за лечение на интраартикуларните фрактури на дисталната тибия. Съобщаваните резултати се подобряват през последните десетилетия поради по-доброто разбиране на функцията и ролята на меките тъкани в тези фрактури. Диапазонът от усложнения на раните варира от 3% до 14%, като дълбоките инфекции са варират от 2% до 4,8%, а несрастванията респективно от 0% до 9%^{167,123,122}.

17. Интрамедуларни пирони

Резултатите от използването на интрамедуларни пирони при пилони фрактури (43-C1 и 43-C2) са описани само в едно проучване с малък брой случаи-23 пациенти. След закрыта репозиция на артикуларните фрактури и фиксирането с винт под рентгенов контрол, реконструираният съединяващ блок се фиксира към диафизата посредством пирон. Marcus и кол., съобщават за едно несрастване, две дълбоки инфекции и липса на лоши сраствания¹¹³.

18. Външна фиксация като избор за оперативно лечение

В случаите на тежки увреждания на меките тъкани с очаквано продължително време на лечение, външната фиксация може да се счита за окончателно лечение. Тази възможност за лечение е широко разпространена в страни с ограничени ресурси и високи рискове с откритата хирургия.

Установено е, че използването на свързващо външно фиксиране е придружено от високо ниво на дългосрочни усложнения, включително несрастване достигащи 7% и лошо срастване до 13,5%.

Някои автори предполагат, че използването на свързващо външно фиксиране като окончателно лечение е един от факторите подсказващи лош резултат^{94,139}.

Фиксацията с К - игли като хибридна фиксация или фиксацията с рамка на Илизаров имат някои предимства пред ставно-свързващата фиксация. Те могат да се прилагат в избрани случаи, в комбинация с ограничена отворена или затворена вътрешна фиксация директно в острия стадий като едноетапно лечение без време на изчакване за заздравяване на уврежданията на меките тъкани. Усложненията на раните са по-редки, но инфекцията по хода на иглите се превръща в основен проблем и възниква в до 37% от случаите. Процентът на лошото срастване е по-нисък в сравнение с ставно-свързващата фиксация и достига 5,7%. Друг въпрос е появата на аксиална деформация през първите седмици след отстраняването на рамката която може да бъде приписана на неправилна преценка на оздравяването на фрактурата¹¹¹.

19. Функционални резултати и прогнози

Що се отнася до първоначалната оценка на пилонната фрактура съществува общ консенсус който включва изследване на дисталния невровакуларен статус, преглед на меките тъкани за наличие на отоци, натъртвания или мехури, изключване на компартмент синдром и не последно място за състоянието на кожата на долните крайници. В ОД алгоритъма на тези увреждания се включва серия от радиологични изследвания. При приемането на пациента се извършват стандартни двупланови рентгенови изследвания центрирани около глезена които дават първоначалната диагноза на локализацията и основните характеристики на фрактурата.

Необходимо е извършване на пълни рентгенови изследвания на долната част на крака, включително коляното и глезена, за да се оцени

алиниране на тибията и засягането на съседните стави. В днешно време е обичайна практика да се използва КТ-сканиране на дисталната част тибия и ГС, както и реконструктивни изображения в сагитални и коронарни равнини. Те се считат за „*златен стандарт*“ за оценка на конфигурацията на фрактурата, наличието на раздробяване, разместване и засягане на артикуларните сегменти^{163,172,173,174}. В някои случаи рентгеновите лъчи на контралатералния глезен подпомагат определянето на темпото на последващата реконструкция. Ако се подозира засягане на кръвоносните съдове се провежда ангиография.

Общото мнение по отношение на оптималния метод на лечение е, че няма един единствен метод за фиксация, идеален за всички пилонни фрактури, подходящ за всички пациенти. Широкото разнообразие от налични инструменти и техники осигурява задоволителни и сравними резултати, когато те се използват за специфични показания и от опитни хирурзи^{43,170}. Успешното лечение изисква доброто владение на механизмите на увреждане¹⁶⁶, докато изборът на фиксация зависи от вида на фрактурата, състоянието на меките тъкани и често от психическото състояние на пациента. Лошата оценка на състоянието на меките тъкани може да доведе до катастрофални усложнения. Постиженията в пластичната хирургия и лечението на меките тъкани, въвеждането на новите импланти (ORIF, ExFix) и новите техники на перкутанна и ограничена експозиция на разрязване (MIPO) могат да намалят честотата на усложнения при раните. При този сценарий един от най-важните параметри е да се определи правилния момент на операцията. Когато е необходимо, може да се приеме двуетапен протокол за подпомагане на възстановяването на травмираните меки тъкани преди окончателната фиксация.

В някои избрани случаи при които има голяма фрагментация и деформация може да се извърши тибиятоталарна артродеза. При по-млади

пациенти с такъв модел на увреждане реконструкцията с остео-артикуларен алографт може да бъде разумна опция.

Ако фрактурата се характеризира със сложно артикуларно раздробяване което би могло да повлияе върху крайния резултат от репозицията най-добре е да се потърси възстановяване на аксиалното алиниране, като се получи метадиафизарно обединение и се избере стабилизираща техника, което не изключва по-късна артродеза на ГС. Това може да се постигне с помощта на външен фиксатор или МІРО.

Все пак, в редки случаи с тежки увреждания на меките тъкани, лошата костна маса и свързаните с нея коморбидитет, ампутацията под коляното е единствената алтернатива.

В обобщение се смята, че фрактурите от типа Rüedi I и II (без увреждане на меките тъкани) позволяват прилагането на минимално инвазивна вътрешна фиксация през първите 12-24 часа, с цел анатомична репозиция и ранно ФВ на ГС^{99,130}.

Наличието на фрактура от тип Rüedi III или Tscherne 3 или отворени фрактури налага използването на двуетапен подход: временно стабилизиране с външна фиксация, по-късно заменено с вътрешна биологична остеосинтеза или окончателна външна фиксация, като се използва предимно кръгла рамка, обхващаща или не глезената става. Изборът на импланта трябва да се основава на състоянието на меките тъкани и личните предпочитания на ортопеда. Ранното включване на пластичните хирурзи често е наложително, с оглед да се гарантира оптимизиране на състоянието на обвивката на меките тъкани. Неоперативното лечение и гипсовата имобилизация все още имат тяхната роля и може да се използват при пациенти с ниски изисквания или тежки коморбидности и с минимално изместване на фрагментите^{4,35,124}.

Въпреки напредъка в лечението на интраартикуларните дистални тибиялни фрактури, около 25% до 50% от хирургически лекуваните пациенти развиват признаци на пост-травматичен артрит в рамките на няколко години от увреждането. Пациентите с интраартикуларните дистални тибиялни фрактури показват значително по-ниски резултати в оценките за физическата им функция при анкетата SF-36 в сравнение с общата популация на същата възраст^{89,91}.

Лечението на интраартикуларните дистални тибиялни фрактури (пилонни фрактури) продължава да е сред най-големите предизвикателства пред ортопедите. Сложната анатомия на фрактурите и фините меки тъкани в тази област правят оперативното лечение рисково и сложно. Както при другите артикуларни фрактури, за да бъдат постигнати максимални резултати е необходима анатомична реконструкция на повърхността на ставата, стабилна фиксация на артикуларните фрагменти, както и третиране на меките тъкани с ранни функционални грижи.

Поетапното лечение на тези увреждания позволява на меките тъкани да се възстановят от настъпилото увреждане което намалява до известна степен оперативното лечение. Други подобрения са свързани с прецизната оперативна диагностика (КТ) и внимателното планиране на хирургическите достъпи според морфологията на фрактурата. Атравматичното третиране на меките тъкани и използването на съвременни техники за фиксация на метафизния компонент (MPO) допълнително улесняват заздравяването. И накрая и не на последно място, подобренията в дизайна на имплантите (нископрофилни заключващи плаки) също играят важна роля при лечението на този тип фрактури.

20. Качество на живот при пациенти след фрактури на дистална тибия, лекувани с ъглово стабилизиращи плаки

Световната Здравна Организация (СЗО) определи качеството на живот (КЖ), като личното възприятие на индивида за мястото му в живота, в контекста на културната и ценностната система, която живее и във връзка с неговите цели, очаквания, стандарти и интереси ¹⁹⁵. КЖ е интегрално понятие, включващо аспекти от физическо, функционално и психическото здраве, удовлетвореност от медицинско лечение, загриженост за бъдещето и общо благосъстояние ¹³³. В термина КЖ се влагат и не медицински понятия, като напр.: професионален живот, семеен живот и приятели, социални и други фактори на околната среда.

През последните четири десетилетия интересът към изследването на КЖ е изключително динамичен. КЖ е може би най-сериозното изследователско предизвикателство за учените от различни специалности, като същевременно са извършени множество опити за всеобхватното и мултидисциплинарното му дефиниране. Актуалната справка в електронната търсачка Medline/ Pubmed сочи, че в периода 1990-1999 год. са били публикувани близо 28.000 статии свързани с КЖ. В периода от 2000-2006 год техния брой бележи двойно нарастване, а днес техният брой е 413.388 ¹⁹⁶. През последните две десетилетия подобна тенденция се наблюдава и в България, като най-многобройни са публикуваните свързани с КЖ трудове в областта на онкологията, неврологията, кардиологията, рехабилитацията и ортопедията ^{5,140}. В литературата често пъти терминът КЖ се припокрива с понятието благосъстояние¹⁶⁵.

В едно от първите проучвания в тази област Smith и кол., предлагат благосъстоянието да бъде използвано за определяне на обективните условия на живот приложени в населението като цяло, докато КЖ

трябва да отразява субективните оценки на ниво индивид¹⁵⁶. Разграничаването на двата термина е изключително трудно, тъй като често двете понятия са неопределени или се използват взаимнозаменяемо, а в някои случаи единия термин дори се използва за определяне на другия. Днес, КЖ се разглежда концептуално и в него са включени различни области на физическото и психическото здраве, дори удовлетвореността на индивида от медицинското обслужване, загрижеността за бъдещето и цялостното благосъстояние. КЖ е динамична величина, и в различни страни се интегрира в по-широк спектър от понятия в зависимост от жизнения стандарт на жителите и брутен вътрешен продукт (БВП)^{14,15}.

Доказано е, че КЖ се влияе комплексно от физическото и психическото здраве на индивида, степента на неговата независимост, социалните му контакти и взаимовръзката им с околната среда. Редица автори считат, че КЖ всъщност е емоционално осмислената функция на радостта от живота⁶¹.

Понастоящем са разработени над 1000 въпросника използвани в различни проучвания свързани КЖ. Едни от тях се определят като общи и се прилагат в общото население, но могат да се прилагат и при различни болестни състояния¹⁷⁷. Други, специфични за болестта инструменти, се отнасят до конкретна патология. Важно е да се отбележи, че КЖ може да се преживее по различен начин и включва различни ценности и рамки между различни културни групи и популации в една страна. Освен това се получават несъответствия между оценките за КЖ от хора с различни форми на соматично или психиатрично заболяване и общото население.

Допълнително, честото използване на анкетите за КЖ не означава непременно правилна или подходяща употреба. Съществуват множество проучвания, предназначени да измерват свързаното със

здраве КЖ, в които обаче не са били използвали здрави инструменти психометрия или валидни методи за селекция. Различните въпросници общи и специфични се прилагат с оглед получаване на КЖ. Общите въпросници за оценка на КЖ имат универсално приложение и са подходящи за сравнение между различни болести и популации, докато специфичните отразяват специфичното влияние на дадено заболяване върху КЖ на пациента.

21. Обобщение

Интересът на световната ортопедична общност към изследването на ФВ и КЖ при пациенти след фрактура на дистална тибия лекувани по метода ъглово стабилизиращи плаки е голям. Въпреки това, броят на проведените рандомизирани контролирани проучвания в страната свързани с изследването на ФВ и КЖ и приложението на различни рехабилитационни интервенции при пациенти с фрактури на дисталната тибия е оскъден. Продължителното ФВ и влошеното КЖ на тези пациенти, както и избора на проведното оперативното лечение имат сериозни здравно икономически и социални последици. Освен директните плащания, генерират се и индиректни такива на фона продължителната нетрудоспособност и намалени приходи. Предвид горепосочените обстоятелства и бързо нарастващите нужди на родното здравеопазване за реорганизация и реформи подсилени и от пандемията с COVID-19, необходимостта от разработване и приложение на базирани на доказателства рехабилитационни интервенции при пациенти с фрактури на дисталната тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки е наложителна.

Научна хипотеза.

Очаква се сигнификантно подобрене на ФВ и КЖ на пациенти с фрактури на дисталната тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки след приложението на мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция.

II. ВТОРА ГЛАВА. Цел, задачи и методология

Цел на проучването

Да бъде проследено, оценено и анализирано функционалното възстановяване и качеството на живот на пациенти с фрактури на дисталната част на тибията лекувани по метода на ъглово стабилизиращи плаки.

Задачи на проучването

1. Да се проследи динамиката на функционалното възстановяване и болката на участниците чрез скалите AOFAS и VAS преди и след приложението на рехабилитационния протокол.

2. Да бъдат отчетени и анализирани промените в качеството на живот на пациенти лекувани по метода на ъглово стабилизиращи плаки с анкетата SF-36v2.

3. Да бъде оценена ефикасността и оперативните усложнения на метода на ъглово стабилизиращи плаки при пациенти с фрактури на дисталната част на тибия.

4. Да бъде разработена и описана мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция и нейната роля във ФВ на пациенти след фрактури на дистална тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки

Материали и методи

Обект на изследването са пациенти с фрактури на дисталната част на тибията оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки.

Предмет на изследването са промените във функционалността и КЖ на оперираните по метода на ъглово стабилизиращи плаки пациенти след фрактури на дисталната част на тибията провели подходящ рехабилитационен протокол.

Единици за наблюдение:

За логическа единица на наблюдение е всеки пациент с фрактура на дисталната част на тибията опериран по метода на ъглово стабилизиращи плаки

За технически единици на наблюдение са лица с метафизарни фрактури на дистална тибия на възраст от 18 - 75 год лекувани с ъглово стабилизиращи плаки (LCP) в Университетската Клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София.

Възприети бяха стандартни **критерии за включване и изключване**, които стриктно са спазвани по време на цялото проучване.

Критерии за включване:

- лица с вътреставни и метафизарни фрактури на дистална част на тибията ;

- пациенти с открити фрактури;

- лица с фрактури с лезия на магистрален съд или нерв;

- лица с фрактури с компартмент синдром; - лица с разместване на ставен фрагмент повече от 2-3мм;

Към тези индикации приемаме и следните допълнителни критерии:

Ангулационни дислокации:

- Фронтален план (варус/валгус повече от 5 градуса);
- Сагитален план (антекурвация/ркурвация повече от 10 градуса).

Рекурвацията е по-приемлива деформация от антекурвацията.

- ротаторни дислокации:
- Вътрешно ротаторна (повече от 10 градуса);
- външно ротаторна (повече от 10 градуса).
- странични дислокации:
- повече от $\frac{1}{2}$ от напречния диаметър на костта.
- скъсяване повече от 8-10мм.

Критерии за изключване:

- пациенти след ревизия на ГС;
- пациенти с неразместени фрактури на тибията;
- пациенти с тежко контаминирани открити фрактури на ГС;
- пациенти с периферни съдови заболявания;
- пациенти с декомпенсирани сърдечно съдови заболявания;
- пациенти с неконтролирана артериална хипертония и захарен диабет;
- лица с наличие на прогресиращо злокачествено заболяване;
- пациенти с различни нервно-мускулни нарушения;
- пациенти с различни отклонения в статиката и локомоцията;
- лица с психични разстройства при които е затруднена комуникацията;
- пациенти нуждаещи се от личен асистент при които е невъзможно провеждането на рехабилитация.

Всички лица отговарящи на горепосочените критерии са изразили писмено своето съгласие за включването им в настоящото проучване, като същевременно са подписали специално изготвена за нуждите на

проучването декларация за информирано съгласие, съгласно изискванията на Хелзинкия комитет⁷.

Методи за подбор на техническите единици

За нуждите на настоящото едноцентрово ретроспективно проучване, от водещия изследовател (И.К) и от специалисти ортопеди и травматолози от Клиниката по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, бяха създадени изработени информационни карти с ясно разписани цели и задачи на проучването, както и стриктни критерии за включване и изключване. Гореспоменатите информационни карти бяха разпространени и в други лечебни заведения и медицински центрове на град София, както и сред общо практикуващи лекари (ОПЛ). Единствено трима (N.=3) от включените в проучването лица бяха насочени от ОПЛ от град София и пет участника (N.=5) от специалисти ортопеди практикуващи в други лечебни заведения в града и областта. Абсолютно всички участници в настоящето проучване (100 %) бяха оперирани от един и същ екип и бе използвана една и съща оперативна техника.

Методи и техники за получаване на информация

В настоящото едноцентрово ретроспективно проучване методите за получаване на информация бяха няколко: анкетни, функционални, образно диагностични и интервенционни. Събраните демографски и клинични данни, както и пред и оценките получени от гониометрията, ВАС (*приложение 1*) функционална скала AOFAS (*приложение 2*), и анкетата за КЖ SF-36 v2 (*приложение 3*), на 3-тия и 6-тия месец бяха регистрирани от двама специализанти от екипа на Клиниката по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София. Специализантите-членове от екипа на водещия изследовател бяха обучени да интерпретират данните от универсалната гониометрия (УГ), анкетата SF-36 v2, AOFAS и ВАС.

Инструменти

1. Визуално аналогова скала (ВАС)

ВАС е често използван валидизиран инструмент за измерване на болката и оценяване ефектите от проведено хирургично лечение включително и на пациенти с фрактури на дисталната част на тибията^{18,168}. Скалата е въведена преди близо 100 години и първоначално беше използвана в изследвания в областта на психологията с цел измерване на благосъстоянието⁴⁸. Woodforde и Merskey първи прилагат ВАС в различни епидемиологични и клинични изследвания и през последните 30 години тя се превръща във водещ инструмент за измерване силата и честотата на болката при различни възрастови популации и групи пациенти¹⁸⁹.

ВАС представлява векторна мярка за интензитета на болката, която всъщност е една права хоризонтална линия с фиксирана дължина от 100 mm. Краищата и се определят като крайните граници на параметрите, който трябва да бъдат измерени (симптом, болка, здраве)⁸⁶. Обичайно, попълването на ВАС е самостоятелно от самите пациенти, като последните маркират върху линията на ВАС точката която, според тях отразява максимално текущото им възприятие за интензитета на болката за последните 24 часа. ВАС не може да бъде администрирана-попълнена устно или по телефона, тъй като тя не е слухова скала, а визуална. Резултатът се определя чрез измерване на разстоянието в mm на 10-сантиметровата линия между котвата „без болка“ и маркировката на пациента, осигуряващ точков диапазон от 0–100 mm. Понастоящем не съществуват референтни стойности за ВАС, но по-високия резултат означава по-голяма интензивност на болката. Въз основа на получените резултати върху ВАС при пациенти след извършени различни хирургични интервенции, болката се определя като липсваща (0–4 mm), лека (5–44 mm), умерена (45–74 mm)

и силна (75–100 mm)¹⁸. Днес в клиничната практика се използват различни видове ВАС, с хоризонтална и вертикална ориентация. Ние в нашето проучване използвахме хоризонтално ориентираната ВАС поради нейната по-добра възпроизводимост и предимствата и по отношение на нейната интерпретация⁷⁵. Предоперативно, участниците от нашето проучване бяха помолени да маркират върху хоризонтална линия на ВАС точното място, което отразява текущото им усещане за болка. Попълването на ВАС бе повторено на шестия месец след операцията⁵⁹.

Използвани бяха следните дескриптори на скалата:

- 0: липса на болка преди операцията;
- 1: болката е изцяло изчезнала;
- 2: болката е много подобрена;
- 3: болката малко подобрена;
- 4: без промяна;
- 5: влошаване на болката.

2. Гониометрия

Гониометрията е бърз и лесен метод за определяне обема на движение на ставите (ОДС)¹¹⁹. Гониометрията е ключово и високо-информативно измерване в ръцете на ортопедите и ФРМ специалисти в диагностиката, откриването на дефицити на опорно-двигателния апарат и проследяване хода и ефектите от проведеното лечение^{70,150}. Терминът „гониометрия“ произлиза от две гръцки думи- gonía, означаващ ъгъл и metron, което означава мярка и се осъществява с помощта на различни видове гониометрия: универсални, гравитационни, рулетки, инклинометри, дигитални и смартфон приложения.

Въпреки дигитализацията и все по-широкото навлизане на смарт приложенията в медицината диагностични изследвания поради по-лесното и бързото им използване^{21,66}, универсалната гониометрия (УГ) продължава

да е най-широко разпространеното и предпочитано измерване на ОДС сред Българските ортопеди и ФРМ специалисти. Сред недостатъци на диагностичните смарт приложения се счита липсата на достатъчно публикувани данни относно тяхната валидност и надеждност при измерване на ОДС на ГС¹⁰⁷, както и не изискването на специфични познания върху анатомията и физикалните методи на изследване. Поради горепосочените ограничения, определянето на ОДС на ГС на участниците в настоящото проучване бе осъществено с помощта на стандартната УГ. На всеки участник освен клиничния преглед се измерваше дорсифлексията и плантарната флексията на ГС от двама опитни докторанти от Клиниката по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Света Анна“, гр. София. Използваше се 360⁰ пластмасов ъгломер с 10-инчови подвижни рамена. Гониометърът се поставяше така, че оста му да приляга над центъра на латералния малеол на фибулата, а фиксираното му рамо бе изравнено успоредно с надлъжната ос на фибулата (фиг.16).

Подвижното рамо се поставяше успоредно на надлъжната ос на петата метатарзална кост на пациентите. По време на гониометрията на ГС се избягваха движенията на колянната става.



Фиг.16.Извършване на ъглометричното изследване

3. Скала за функционално възстановяване/American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS)

Инструментът AOFAS бе разработен от екип от ортопеди, членове на американското дружество за глезен и стъпало и бе въведен в ортопедичната практика от Kitaoka и кол., през 1994 год⁵². AOFAS е валидизиран инструмент характеризиращ се с висока надеждност и достоверност, базиран върху няколко критерии: болка, функционална активност (рестрикции), изминато разстояние, ходене по различни повърхности, отклонения в походката, обем на движение, алиниране и стабилност¹⁹. Инструментът е създаден за стандартизиране оценките на пациенти с различни заболявания на глезена и стъпалото и е предназначен за ползване от клиницисти, ортопеди и ФРМ специалисти. Въпреки докладваните съобщения за слаба корелация на получените от AOFAS резултати с други валидизирани оценъчни инструменти като SF-36, AOFAS продължава да е консенсусен изследователски инструмент, широко използван сред ортопедични клинични проучвания с подобен дизайн^{95,124}. По-актуални проучвания в тази посока са установили, че съществува сигнификантна корелация между двете системи за оценяване, особено при специфични случаи, като напр.

оценка при руптури на ахилесовите сухожилия след лечение чрез перкутанна техника.

При AOFAS са включени 4 различни резултата, като всеки един от тях е свързан със специфична анатомична област в стъпалото или глезена:

- скала глезен / пета (A-HF);
- скалата на средното стъпало (MF);
- халуксната метатарзофалангеална/междуфалангеална скала (НМТР);
- метатарзофалангеална / интерфалангеална скала (LMТР)⁵²

Получените Резултати са функция на получените отговори на въпросите свързани с болка, активност, функционални ограничения, като същевременно се е получена информация и за обувки и проверяващи за подобряване на походка и движение в рамките на 3 субскали: (1) болка, (2) функция и (3) алиниране.

Резултатите по AOFAS се оценяват по следния начин: Отлични: 80-100 точки; Добри: 70-79 точки; Задоволителни: 60-69 точки; Лоши: под 60 точки. Допълнително всички участници в настоящото проучване попълниха и анкета за качество на живот SF-36 v2 предоперативно (един ден преди операцията, на първия месец, на третия месец и на шестия месец след операцията).

Клиничният преглед бе включен във всеки един от 4-те резултата съдържащи се в инструмента AOFAS. За всеки въпрос има от 3 до 4 възможни отговора оценявани от 0 до максимум, който варира от 5 и 40 в зависимост от конкретния въпрос.

По този начин въпросите се претеглят по различен начин, като в субскалата за болката е включен само един въпрос с възможна оценка между 0 и 40 точки, което показва, че болката е силно претеглена AOFAS. Сумарните оценки от 0 точки отговарят на най-тежката форма

на инвалидност, докато оценката 100 отговаря на нормална функция. Въпреки че AOFAS е често използван, само частично е валидизиран. Важно е да се отбележи, че след обстоен преглед на достъпната литература не бе намерен консенсус относно отчитането на AOFAS, при непълното и попълване. Използваният от нас алгоритъм при откриване на неправилно попълнени въпросници бе следния⁵²: при повече от два липсващи отговора въпросникът се счита за невалиден, при един или два липсващи отговора оценихме тези въпроси със средния резултат от останалите въпроси¹⁹. От 53 попълнени въпросника в настоящето проучване бе намерен по 1 липсващ отговор в 2 въпросника, докато никой няма 2 липсващи отговора.

4. Общ въпросник за изследване на качеството на живот - SF-36v2.

SF-36v2, е валидизиран оценъчен инструмент използван в над 50 страни, в това число и в България⁵. Въпросникът SF-36v2 е най-широко използвания и валидизиран общ инструмент за оценка на КЖ¹¹⁰ създаден да оценя влиянието на фрактурите върху физическото и емоционалното здраве^{173,194}. Свързаното със здраве КЖ е по-широко понятие в смисъл, че интегрира в себе си множество фактори като физически, умствени и социални оказващи влияние върху различни заболявания и е субективен според живота на изследвания индивид. Въпросникът SF-36v2 се състои от две основни части включващи физическа и ментална компонента.

SF-36v2 включва общо 36 въпроса и оценява 8 показателя:

10 въпроса касаещи физическото състояние и функция;

6 въпроса касаещи общото здраве;

5 въпроса касаещи психичното здраве;

4 въпроса касаещи физическата роля;

- 4 въпроса касаещи жизнеността;
- 3 въпроса касаещи емоционалното състояние;
- 2 въпроса касаещи социалното поведение на индивида;
- 2 въпроса за болката.

Актуализираната, подобрена версия, която е използвана в настоящото проучване, дава възможност на водещия изследовател (И.К) да извърши сравнение между оценките получени в различните субскали с нормата за общата популация, която има бал 50 със стандартно отклонение 10. Така всеки резултат под 50 е всъщност под средното за общата популация. Ако резултатите са под 47 при групово или под 40 при индивидуално изследване, тогава се приема, че съответната функция е нарушена. Резултатите могат да бъдат трансформирани и по скалата от 0 до 100, като оценка по-близка до 100 означава по-добро КЖ. Използването на базираните на нормата резултати (Norm-Based Scores – NBS) имат редица предимства - по-лесна интерпретация, възможност за изчисляване на два обобщени показателя за физическо и психическо здраве, сравняване на оценките с други популации и др.

Въпросникът SF-36 е най-широко използван инструмент в ортопедични проучвания⁹⁴, дори и при такива целящи да регистрират КЖ при оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки^{55,180}.

Друг често използван в подобен тип проучвания анкетъчен инструмент, освен SF-36, е Euro-QoL 5-Dimensions (EQ-5D)⁶³. В инструмента Euro-QoL са включени различни домейна, два от които са свързани със здраве КЖ. Останалите два специфични за болестта въпросника на EuroQoL имат за цел цялостното разбиране на усещането за благополучие.

EuroQoL обхваща пет свързани със здравето области като мобилност, самообслужване, активна (или основна) роля, семейство, развлекателни дейности, настроение и болка. За всеки въпрос има

възможност за получаване на отговор на 3 нива⁴². Euro-QoL се характеризира с висока надеждност тест-повторно тестване, лесна е за използване от пациентите, даваща единична оценка на индекса на здравния статус и може да се използва в по-широкообхватни сравнителни проучвания за ефективността на разходите¹¹⁰.

5. Образно-диагностични методи

Що се отнася до първоначалната оценка на пилонната фрактура, съществува общ консенсус, който включва изследване на дисталния невровакуларен статус, преглед на обвивката на меките тъкани за оток, натъртвания или мехури, състоянието на кожата на долните крайници, изключването на появата на компартмент синдром. Диагностичният алгоритъм на тези увреждания включва серия от радиологични изследвания. При приемането на пациента се извършват стандартните двупланови рентгенови изследвания, центрирани около глезена, които дават първоначалната диагноза на локализацията и основните характеристики на фрактурата. Нужни са пълни рентгенови изследвания на долната част на крайника, включително коляното и глезена, за да се оцени алиниране на тибията и засягането на съседните стави. В днешно време е обичайна практика да се използва СТ-сканиране на дисталната тибия и ГС, както и реконструктивни изображения в сагитални и коронарни равнини.

Те се считат за „златен стандарт“ за оценка на конфигурацията на фрактурата, наличието на раздробяване, разместване и засягане на артикуларните сегменти^{81,88-90}. В някои случаи рентгеновите лъчи на контралатералния глезен подпомагат определянето на темпото на последващата реконструкция. Ако има съмнения за засягане на кръвоносните съдове тогава се прибегва към ангиографско изследване.

Пациентът с дистална тибиялна фрактура е необходимо да премине клиничен преглед в съответствие с протокола Advanced Trauma Life Support¹⁸, тъй като значителен брой пациенти могат да имат допълнителни увреждания.

Клиничният преглед включва задълбочена, систематична клинична оценка, вкл. периферния пулс, както и задълбочена неврологична оценка. Пълната оценка и документирането на състоянието на локалните меки тъкани е от решаващо значение. До 50% от дисталните тибиялни фрактури са открити, но и при закритите фрактури може да има значимо увреждане на меките тъкани. Локални отоци и фрактурни блистери могат бързо да се развият и да окажат влияние върху избора и времето планиране на лечението. Наличието на компартмент синдром трябва винаги да се заподозре в случаите със значителен оток, поява на фрактурни блистери или силна болка, която не реагира на аналгетици.^{3,19}

Радиологичната оценка включва обикновени рентгенографии и компютърна томография (КТ). При екстра-артикуларни фрактури обикновените рентгенографии предоставят достатъчно информация за планиране на хирургическите интервенции. При интраартикуларните фрактури КТ е от първостепенно значение. Доказано е, че при > 80% от случаите КТ сканирането предоставя допълнителна информация за конфигурацията на фрактурата, която води до промяна на първоначално планирания хирургически подход при 64%.²⁰

III. ТРЕТА ГЛАВА. Анализ на проведено собствено проучване

3.1. Администриране на проучването

За техническото изпълнение на настоящото проучване основна роля има водещият изследовател (И.К), които лично е проследявал всеки негов етап и е участвал активно в оперативните, анкетните и рехабилитационните интервенции на проучването. Доброволните членове от екипа му, специализантите (Е.Е, ААС) от Клиниката по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, са асистирали осъществяването му във всеки негов етап. По-специално, те са участвали във извършването на всички функционалните измервания, както и са асистирали в събирането и регистрирането на данни от гониометрията, и другите оценъчни инструменти ВАС (Приложение 1), AOFAS и SF-36 v2 (Приложение 2).

След извършена оперативна интервенция по метода на ъглово стабилизиращите плаки в Клиниката по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, при всеки участник, освен извършването на клиничен преглед и снемането на физикалния статус, бяха използвани всички рутинни методи за определяне на дефицити на скелетномускулния апарат. Водещият изследовател (И.К) в личен разговор с всеки участник е представил концепцията, целите и задачите на настоящото проучване. Преди получаване на информираното съгласие, на всеки участник е било обяснено, че **проучването не е свързано с рискове и финансови ангажименти от тяхна страна с изключение на логистичните разходи свързани с придвижването им до Клиниката по Физикална и Рехабилитационна медицина към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София**⁷. Проведените рехабилитационни сесии бяха

администрирани и наблюдавани от специалист по Физикална и Рехабилитационна Медицина (ФРМ), и водещия изследовател (И.К) в Клиниката по Физикална и Рехабилитационна медицина към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София.

Участниците бяха уведомени по телефона или чрез имейли за графика, по часове и дни за планираните рехабилитационни сесии, като в случаите на пропуснати сесии (национални празници и/или почивни дни) последните се отработваха през следващата седмица. Заложените в настоящото проучване функционални измервания, както и оценъчните инструменти ВАС, АОFAS и SF-36 v2, бяха повторени на 3-тия и 6-тия месец при всеки участник.

3.2. Методи за статистическа обработка, анализ и оценка на данните

Признаците на наблюдение бяха два:

- *факториални:* възраст, пол, индекс на телесната маса, давност на извършената оперативна интервенция
- *резултативни:* гониометрия, болка измерена чрез ВАС, ФВ, измерено чрез АОFAS и качество на живот измерено чрез SF-36 v2

Събраната първична информация е проверена, кодирана и въведена в компютърна база данни за по-нататъшна статистическа групировка, прекодиране и анализ. Данните бяха обработени с помощта на специализирания програмен продукт SPSS (v.19).

Изхождайки от основната цел и задачи на проучването, както и от обема и вида на данните при провеждане на изследването, са използвани следните статистически методи:

Параметрични методи

- Вариационен анализ – при количествени показатели (признаци) с нормално или близко до нормалното разпределение; резултатите са представени като средна аритметична \pm стандартна грешка ($\text{mean} \pm \text{SE}$);

- Алтернативен анализ – при качествени величини, представени като относителен дял \pm стандартна грешка ($p \pm Sp$);

- t-тест на Student - за тестване на хипотези за наличие на статистически значимо различие между изследваните нормално разпределени количествени показатели между две изследвани групи,

- Дисперсионен анализ (Oneway ANOVA) за съпоставка на нормално разпределени данни при повече от две изследвани групи;

- Мултифакторен анализ (Mixed model ANOVA) за сравнение между и вътре в групите при последователни измервания – при 3 нива (по време) и съответно 2 нива (възрастови групи и пол) или 3 нива на сравнение по ВМІ (нормално тегло, предзатлъстяване и затлъстяване)

Оценката за нормалност на разпределението на изследваните величини е направена с тест на Shapiro-Wilk и графичен анализ, като всички включени в ANOVA анализа величини имат близко до нормалното разпределение. Функционалните скали ВАС, AOFAS и въпросника SF-36 v2 бяха анализирани с mixed model ANOVA и Bonferroni post hoc test. Когато не бяха изпълнени изискванията (Mauchly's test е сигнификантен) бяха използвани стойностите на Greenhouse-Geisser за F. При анализите бяха изпълнени изискваните условия (Levene's test).

Непараметричен анализ

При съпоставка на количествени показатели с различно от нормалното разпределение величини при две независими извадки е използван тестът на Mann-Whitney;

При съпоставка на количествени показатели с различно от нормалното разпределение величини при повече от две независими извадки е използван тестът на Kruskal-Wallis;

За ниво на значимост на нулевата хипотеза бе приет $p < 0.05$;

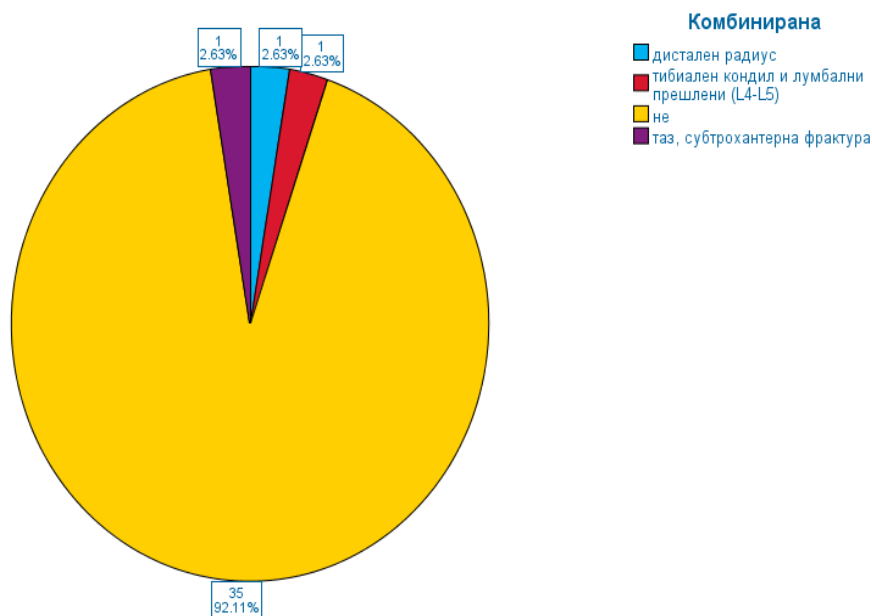
За онагледяване на процесите и явленията са използвани възможностите на графичния анализ (Microsoft Office Excel 2010)

3.3 Резултати и обсъждане

Настоящото едноцентрово ретроспективно проучване бе осъществено в Университетската Клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, в периода от Октомври 2008 до Октомври 2017 год. В кохортата бяха включени общо петдесет и три лица (N.=53) с рентгенографско доказани вътреставни и метафизарни фрактури на дисталната част на тибията, от които двадесет и девет бяха мъже (N.=29) и дванадесет и четири бяха жени (N.=24). Относителният дял на участниците от мъжкия пол беше 54,72%, 45,28% бяха представителите на женския пол (Табл.1). Средната възраст на нашите участници беше $48,26 \pm 0.40$, като са доминирали участниците (N.=20;37,74%) принадлежащи във възрастова група от 40-59 год., следвани от тези над 60 год възраст, (N.=11) участници представляващи 20,75% от всички включени в проучването лица. Най-младият участник включен в нашето проучване беше на 18 год., а най-възрастният на 75 год. При трима участници бяха установени няколко придружаващи фрактури видни във фиг.17.

Табл. 1. Демографски и клинични характеристики на участници

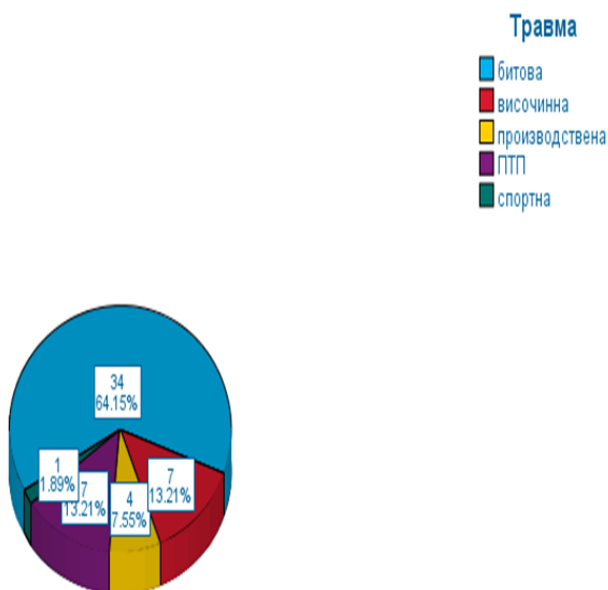
Вариабилни	
Възраст	48,26 (18-75)
Пол	
Мъже	29 (54, 72%)
Жени	24 (45, 28%)
Възрастова група	
до 18 год.	1 (1,88%)
от 20-39 год.	12 (22, 64%)
от 40-59 год.	20 (37, 74%)
< 60 год.	9 (16, 92%)
>60 год.	11 (20, 68%)
ASA-score	
1	39 (73, 32%)
2	11 (20, 68%)
3	3 (5, 7%)
Пушачи	15 (28, 2%)
Захарен диабет	3 (5, 7%)
Медикаменти	45 (84, 6%)
Време за проследяване (средно - месеци)	32,3
Други – сърдечно-съдови рискови фактори	9 (16,92%)



Фиг. 17. Разпределение на участниците според броя придружаващи фрактури

При повече от две трети (N.=34;64,15%) от нашите участници, най-честата причина за получаване на фрактурата беше битова травма. При седем участници (N.=7;13,2%), получените фрактури бяха в резултат на височинна травма и при четирима от тях (N.= 4;7,5%) бяха регистрирани производствени инциденти. Само един участник (N.=1) е пострадал по време на спортно мероприятие (фиг.18). При пациентите получили височинна травма (N.=7) допълнително бяха диагностицирани придружаващи фрактури в дистален радиус, таз и тораколумбалните прешлени.

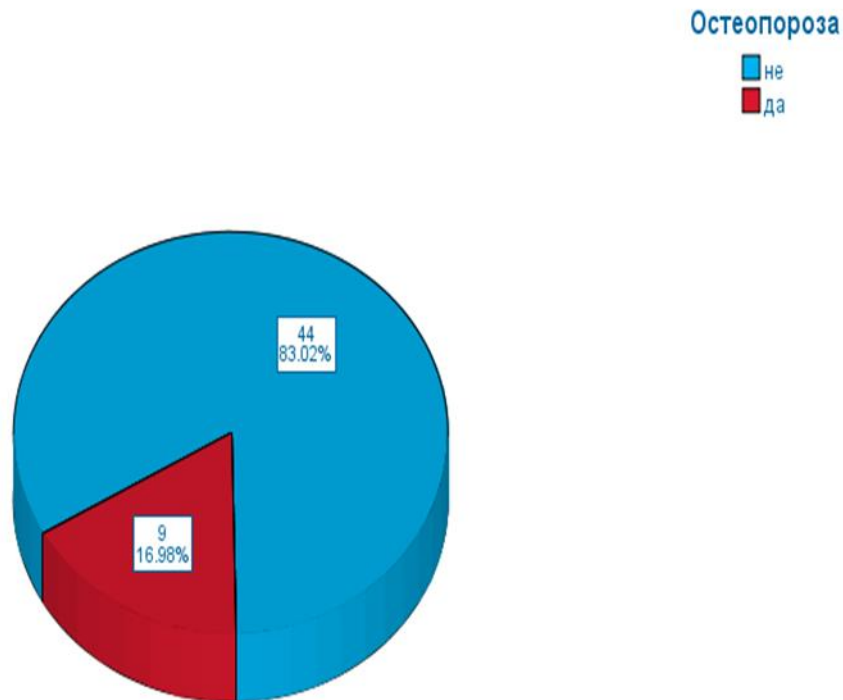
Вид на травмата



Фиг.18. Разпределение на участниците според механизма на получаване на фрактурата

Допълнително при трима участници (N.=3), бяха диагностицирани открити фрактури, две от които бяха тип 1 по класификацията на Черне – Густилио, а едната тип 3А по същата класификация. При четиридесет и четири лица (83,02%), се установи добро качество на костта, а при девет участника (16,98%), случая се установи наличие на остеропороза (фиг.19).

Данни за остеопороза



Фиг. 19. Разпределение на участниците според наличие на остеопороза

Съгласно класификацията на АО, при по-голямата част от нашите пациенти двадесет и един, (N. =21;39, 48%) бе установена проста метафизарна фрактура Тип А1, следвани от десет участника (N. =10;18, 8%) получили фрактури с вътреставно и метафизарно раздробяване Тип С3. При девет участника (N. =9; 16, 92%) бяха диагностицирани раздробени метафизарни фрактури Тип А3, докато осем участника (N. =8;15, 04%), са получили метафизарни фрактури с бътърфлай фрагмент Тип А2. Значително по-редки, четирима участници (N. =4) бяха с диагностицирани прости вътреставни, прости метафизарни фрактури Тип С1 и само при един участник (N. =1) бе описана проста вътреставна

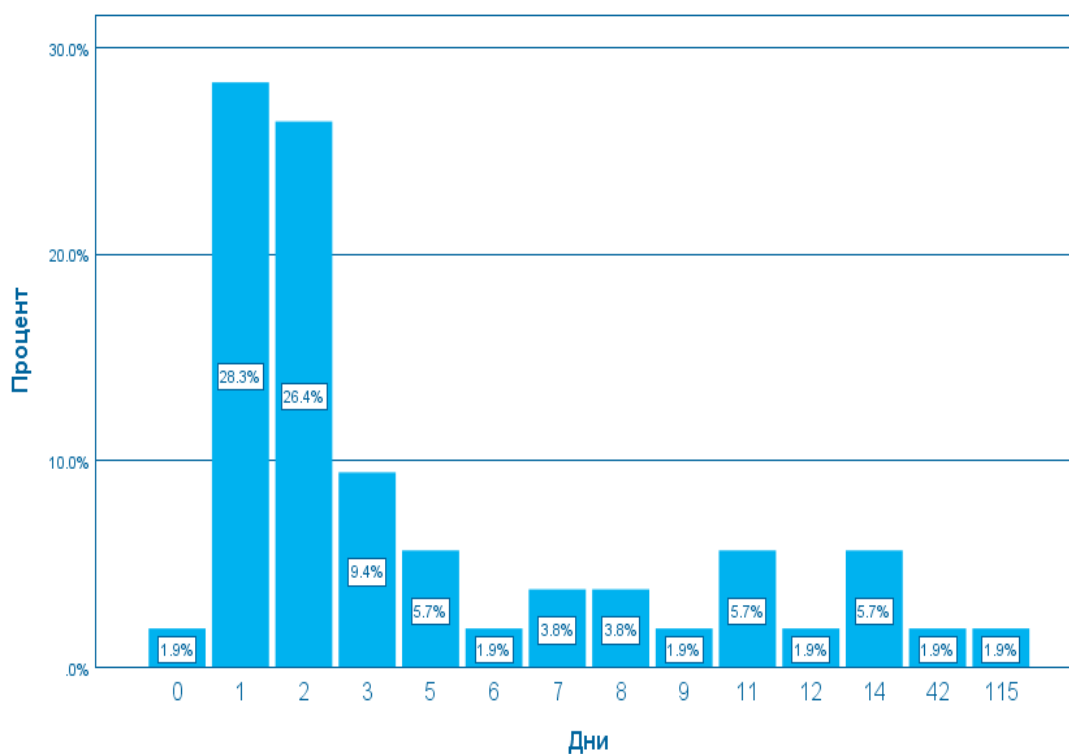
фрактура с метафизарно раздробяване Тип С2. На (Табл.2) е онагледено разпределението на фрактурите според класификацията на АО.

Табл. 2 Разпределение на фрактурите по класификацията на (АО)

Тип А1	21(39,48%)
Тип А2	8 (15,04%)
Тип А3	9 (16,92%)
Тип С1	4 (7,52%)
Тип С2	1 (1,88%)
Тип С3	10 (18,8%)
Фактурна страна	
лява	24 (45,12%)
дясна	29 (54,52%)
Вид репозиция	
Открита	16 (30,08%)
Закрита	37 (69,56%)
Вид фрактура	
Открита	3 (5,64%)
Закрита	50 (94%)

Процентите са показани в съответствие с общите бройни фрактури (n = 53).

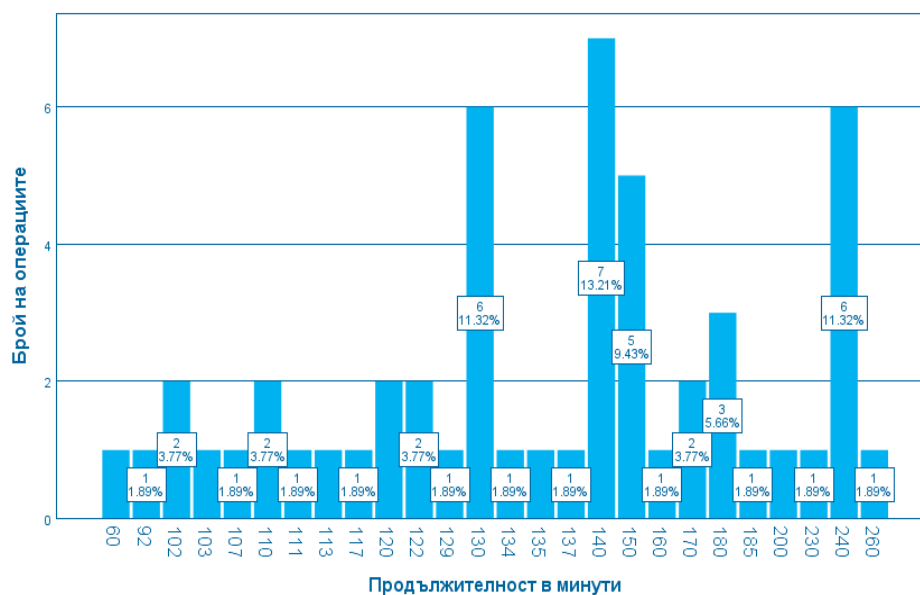
Средно, периодът от получаването на инцидента респ. на фрактурата до извършването на оперативната интервенция в Университетската Клиника по Ортопедия и Травматология към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, беше 4,75 дни. Приблизително две трети от участниците (28,3%) бяха оперирани още през първия ден след получаването на фрактурата, а при 26,4 % от случаите оперативната интервенция бе извършена на втория ден след инцидента (фиг.20).



Фиг.20. Среден период от получаването на инцидента и фрактурата до извършването на оперативната интервенция на участниците

При половото разпределение на оперираните по метода на ъглово стабилизиращите плаки участници прави впечатление, че относителния дял на жените участници оперирани през първия ден след получаването на фрактурата, респ 38,9% е бил сигнификантно по-висок спрямо делът отнасящ се за мъжете участници 26.3%.

Средната продължителност на оперативната интервенция по метода на ъглово стабилизиращите плаки сред нашите участници беше 151.15 минути (от 60 до 260 минути) при $SD \pm 45.831$, като тези резултати са онагледени във фиг.21.

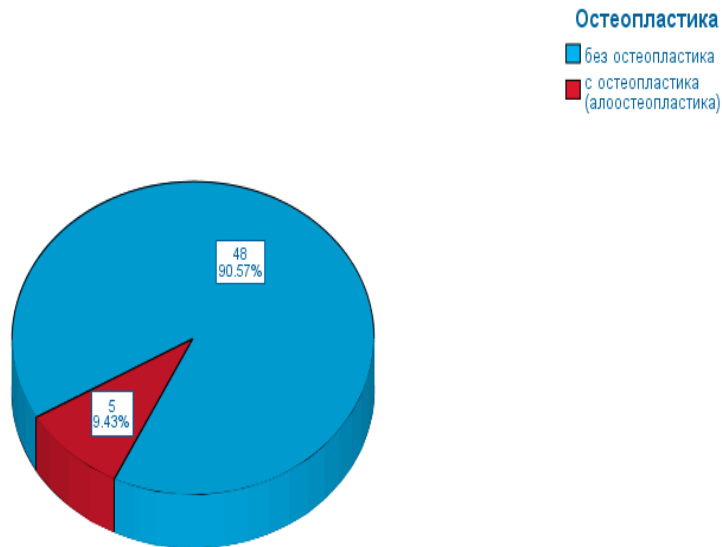


Фиг.21. Средна продължителност на извършената оперативна интервенция сред участниците

Общо петдесет и три (N.=53) различни по вид LCP плаки за дистална тибия бяха използвани от водещия изследовател и от асистирания му екип при оперативното лечение на участниците. При двадесет и четири (N.=24) участника остеосинтезата с LCP бе използвана комбинирана с 1/3 тубуларна плака. При петнадесет (N.=15) участника бе осъществена открита репозиция, докато при останалите тридесет и осем участника (N.=38) беше осъществена репозиция по индиректен механизъм.

При болшинството от пациентите (N.= 48), не бе осъществена остеопластика, докато такава се е наложило да бъде извършена при петима участника (N.= 5). Данните за остеопластика са представени графично на фиг.22.

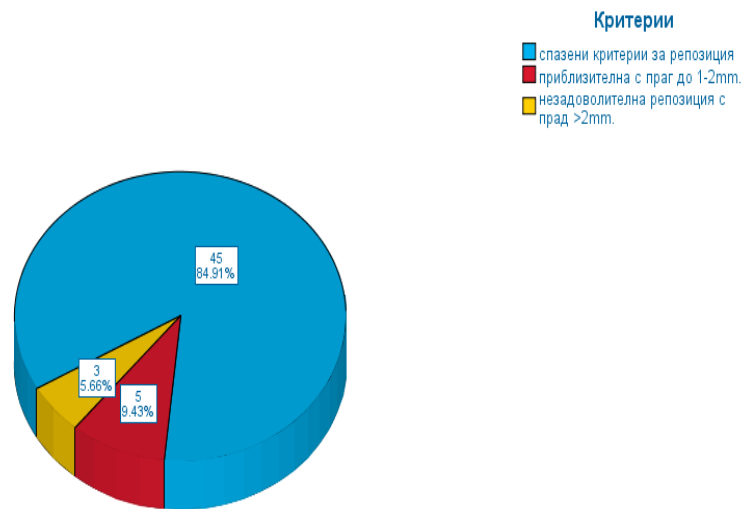
Данни за остеопластика



Фиг.22. Разпределение на участниците според извършената остеопластика

На база получени данни от общо (N.=53) наши пациенти, анатомична репозиция бе постигнат при четиридесет и пет (N.=45) от тях (84,21%), като при пет участника (N.=5) установената репозиция беше с приблизителен праг до 1-2 mm, докато при останалите трима наши участници (N.=3), тя не беше задоволителна. Идентифициран беше праг по-голям от 2 mm (фиг.24).

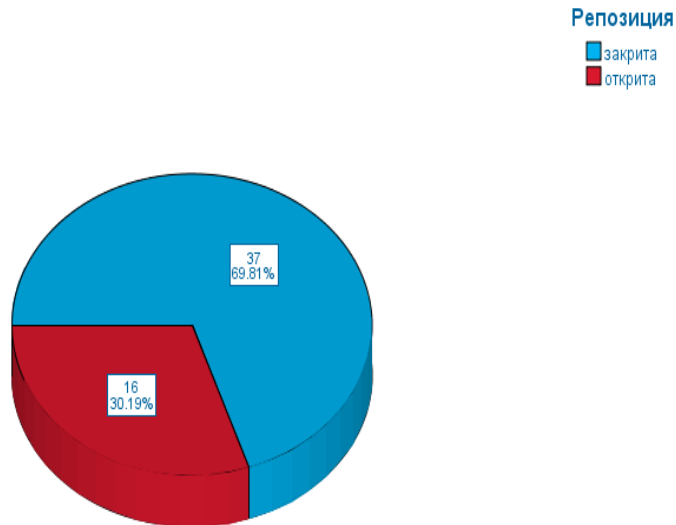
Данни за репозиция



Фиг.24. Данни за постигната анатомична репозиция

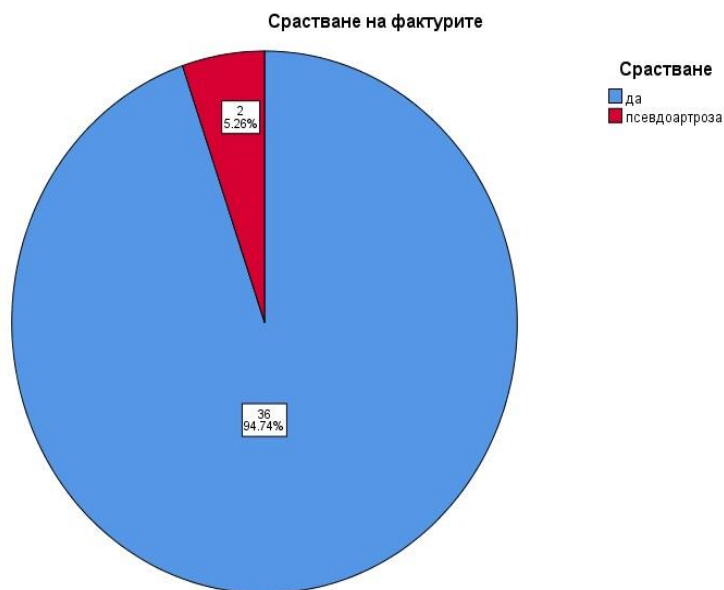
При тридесети и седем пациента (N =37) бе осъществена закрыта репозиция на получените фрактури, а при останалите шестнадесет (N=16) открита репозиция. Тези резултати недвусмислено показват, че в по-голям процент от случаите (68,42%) анатомична репозиция може да бъде осъществена индиректно(фиг.25).

Вид на репозицията



Фиг.25. Видове анатомична репозиция сред участниците

Костното срастване се дефинира като наличие на рентгенологично доказани данни в поне две проекции и при пълно безболково натоварване на оперирания крайник. Рентгенологични данни за костно срастване се получават обичайно средно на 18,4 седмици, като такава бе установено при петдесет и един пациента (N.=51) от общо петдесет и трима (N.=53) наши участници. При двама пациенти (N. =2) бе установена псевдоартроза (фиг. 26).



Фиг.26. Данни за срастване на фрактуриите

Съобразявайки се с актуални ръководни насоки и препоръки, в приложената рехабилитационна интервенция пълното натоварване на участници с диагностицирани извънставни фрактури започна между 8-ма до 9-а седмица, докато при тези с вътреставни фрактури то е започнало от 12-до 14-а седмица. Стабилна фиксация беше установена при всички наши участници (N.=53) оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки. Допълнителна гипсова имобилизация беше използвана само при двама пациенти (N.=53) от съображения за сигурност и поради невъзможност за пълно съдействие на същите в процеса на лечението (наличие на психиатрична симптоматика).

3.3.1. Болка

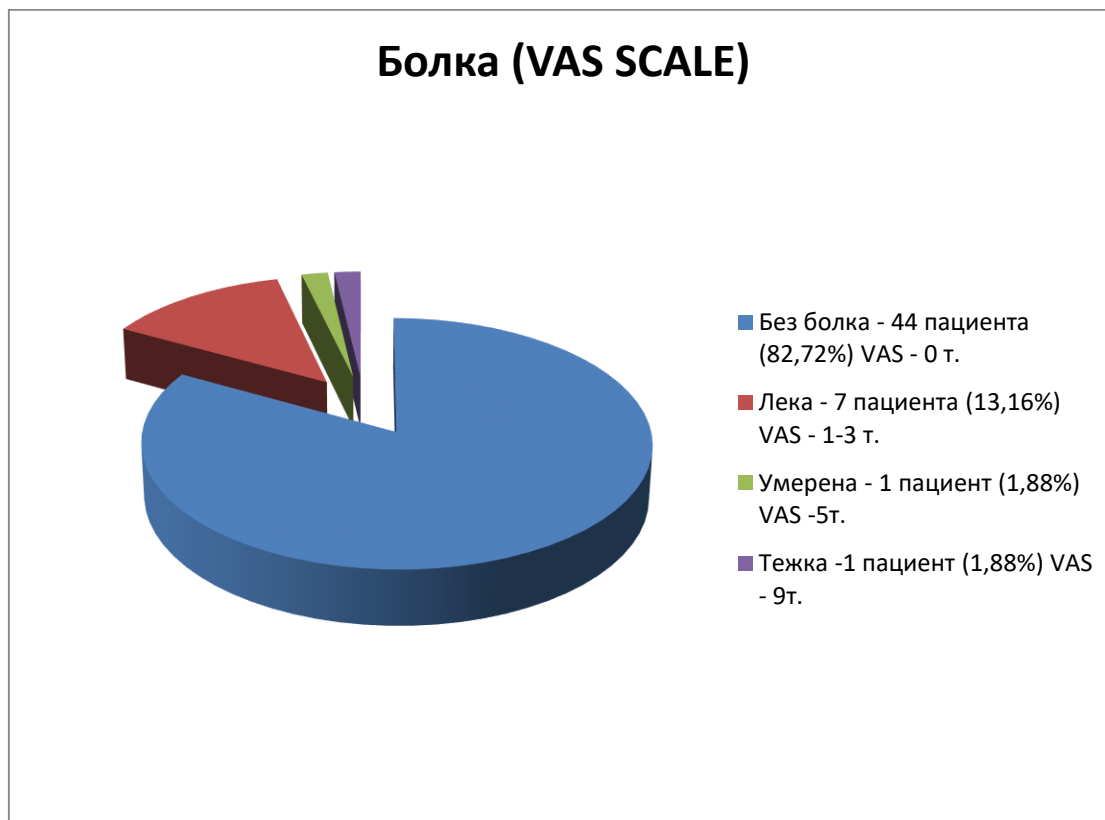
Предоперативно, всички участници (N.=53) са съобщили за тежка и постоянна болка (9 точки) измерена чрез ВАС. Тежестта и интензитета на болката налагаше покой и редовен прием на обезболяващи средства. Обичайно, след извършената оперативна интервенция по метода ъглово стабилизиращите плаки пациентите съобщават за силна болка. На третия месец след извършената операция и след проведения индивидуален рехабилитационен протокол бе регистрирано сигнификантно подобрене при болшинството от участници, като това подобрене е значимо при всяко следващо измерване ($p < 0.001$). По-конкретно четиридесет и четири пациенти (N.=44;82,72%) от общо петдесет и трима (N.=53) са съобщили за липса на болка, докато само девет участника (N.=9;16,92%) от общия брой пациенти са съобщили за някаква болка.

За лека болка по скалата на ВАС (1-3) при продължителна физическа работа и промяна на времето са докладвали седем пациенти (N.=7;13,16%) от всички участници. Това възприемане на болката не променя трудовите навици и не ограничава възможностите за спортуване и ползването на оперирания крайник. Последно тази болка не налага прием на медикаменти и пациентите рядко се съобразяват с нея.

На третия месец след операцията единствено един пациент (1,88%) е съобщил за умерени болки, 5 точки по ВАС, предимно при извършване на определени дейности (продължително ходене, слизане и изкачване на стълби). Тази болка понякога налагаше прием на медикаменти, но не принуди пациента да бъде трудоустроен.

С постоянна и тежка болка и 9 точки по ВАС беше само един пациент (N.=1;1,88%). Степента на болката налагаше използването на

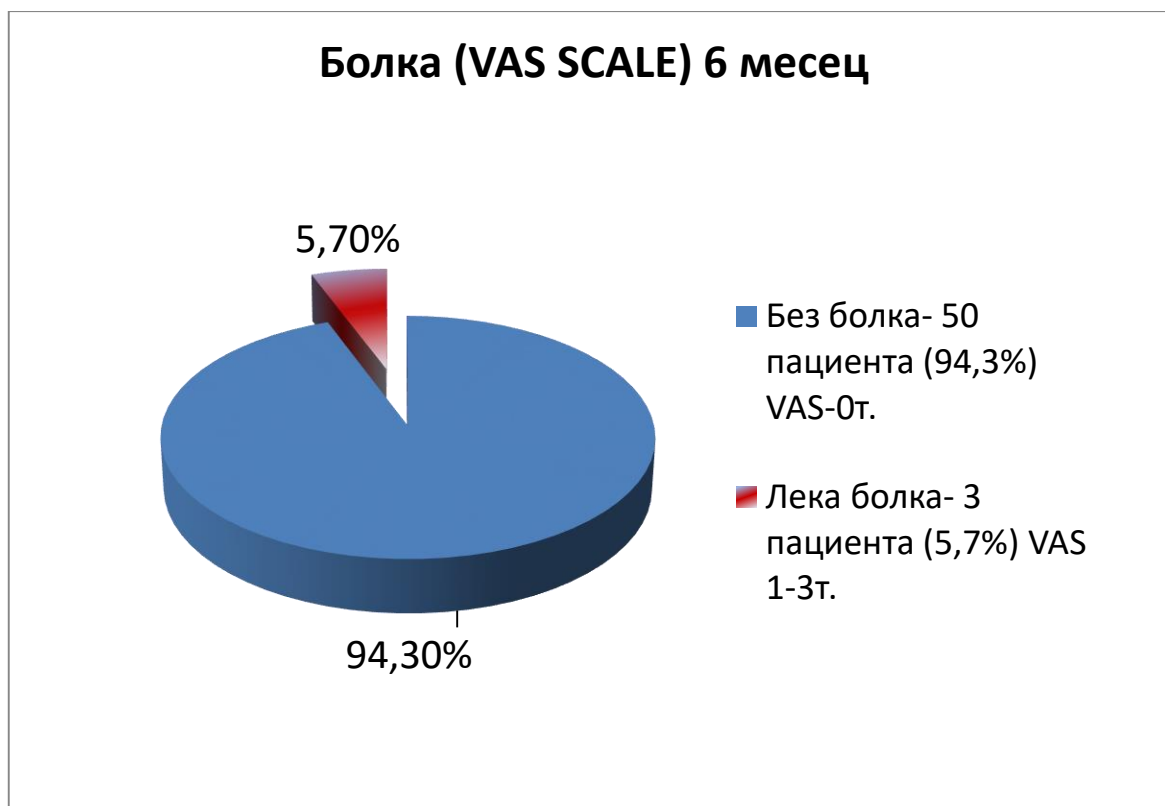
помощно средство за придвижване (бастун) и постоянен прием на обезболяващи средства (фиг. 27).



Фиг.27. Резултати от VAS на третия месец след операцията

На шестия месец след операцията динамиката на измененията по скалата на VAS са още по - сигнификантни. Регистрираното значимо подобрение на този показател измерено чрез VAS е обхванало петдесет участника (N.=50;94,3%) от всички участници в проучването (N.=53). Горепосочените пациенти съобщиха за липса на болка при всякакви усилия, по време на проведените рехабилитационни сесии и ДЕЖ. За лека болка по скалата на VAS (1-3) са съобщили само трима участника (N.=3;5,7 %) от общия брой участници и то единствено по време на проприоцептивните упражнения, бързото ходене, джогинга и най-вече

по време на изпълнението на плиометрични упражнения заложили рехабилитационната програма (фиг. 28).



Фиг.28. Резултати от ВАС на шестия месец след операцията

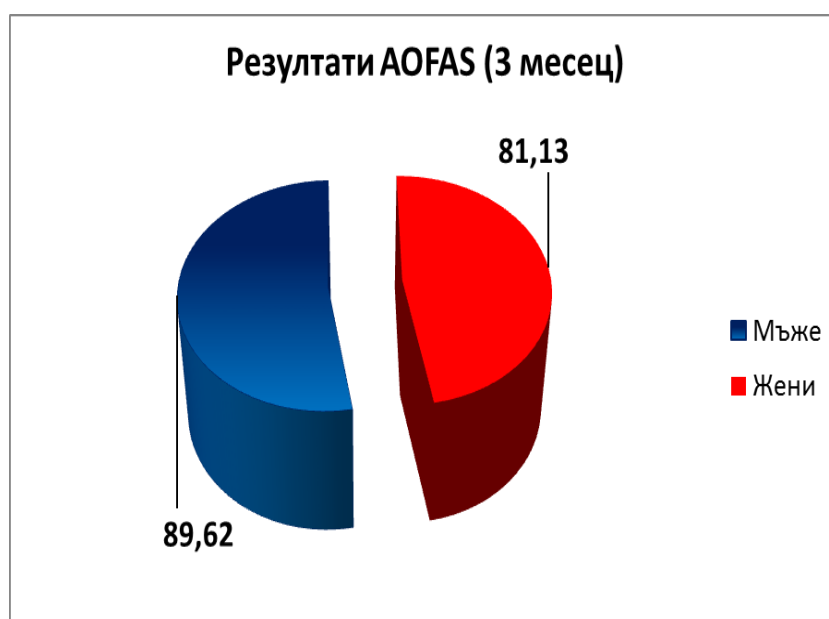
Болките рядко наложиха прием на медикаменти, а на пациентите бе препоръчано единствено покой. Резултатите показват че възрастта, времето и пола не бяха значими фактори влияещи настъпилите изменения, за разлика от двете интервенции(оперативната и рехабилитационната). Допълнително бе открита силна корелационна зависимост между ВАС и AOFAS ($R = 0,746$; $R^2 = 0,588$). Резултатите от нашето проучване са значително по-високи от тези публикувани в проучването на van den Berg J и кол. ,¹⁷⁹ където за липса на болка са докладвали двадесет и девет пациенти (N.=29; 31,9%).

Шестнадесет пациенти (N.=16;17,6%), от същото проучване са оценили интензитета на болката с 5 точки по ВАС, като осем от тях (N.=8;;8%) се е наложило да бъдат трудоустроени.

3.3.2 Функционално възстановяване

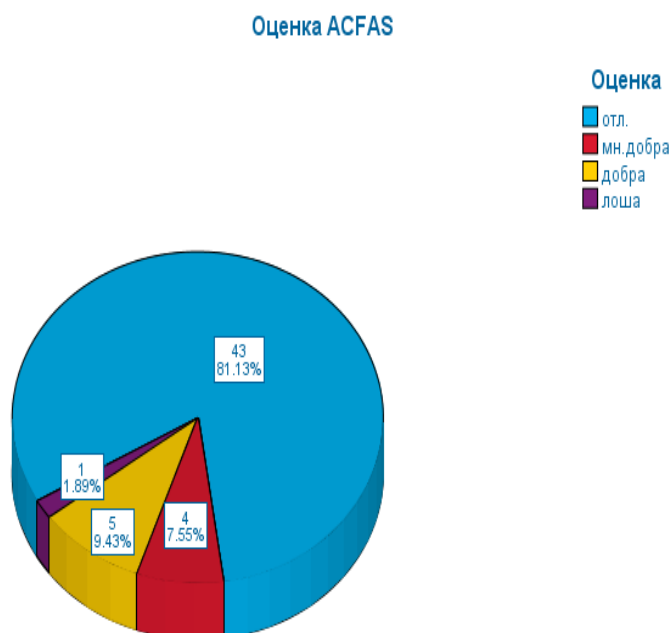
На третия месец след проведения рехабилитационен протокол бе регистрирано сигнификантно подобрение при болшинството от участници, като това подобрение е значимо при всяко следващо измерване ($p<0.001$). Резултатите от скалата AOFAS бяха повлияни от тежестта на фрактурата и време на извършената интервенция.

Както е видно във фиг.29, на третия месец след приложената рехабилитационна интервенция, е налице сигнификантно подобрение на ФВ при участниците от мъжкия пол (N.=29; 89,62 точки) което е по-голямо в сравнение с регистрираното при жените участнички (N.=29;81,13 точки)($p<0.001$), измерено при стандартно отклонение ($SD \pm 8.395$) и стандартна грешка ($SE \pm 1.153$).



Фиг.29. AOFAS на третия месец след операцията

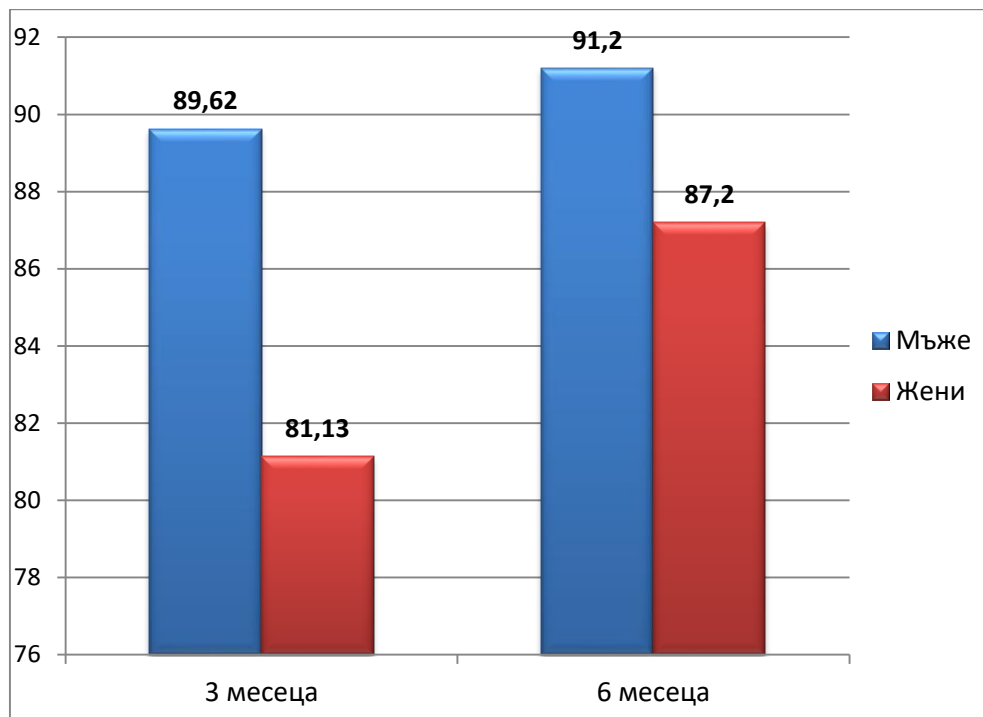
При четиридесет и трима участници (N.=43) от общо петдесет и три беше регистриран отличен резултат 81,13%, при четирима много добър (N.=4), при петима пациенти (N.=5) добър и при един участник (N.=1) бе отчетен лош резултат (фиг. 30). Последният е регистриран при пациент с вътреставно и метафизарно раздробяване тип С3 фрактура по АО класификация.



Фиг.30. Относителен дял на резултатите от AOFAS сред участници на третия месец след операцията

Тенденцията постигане на сигнификантно по-голямо подобрене във ФВ при участниците от мъжкия пол се запазва и на шестия месец след проведената рехабилитационна интервенция. При участниците от

мъжкия пол тя достига 91,2 точки, докато при тези от женския ФВ достига 87,2, точки ($p < 0.001$) (фиг. 31).



Фиг.31. Междуполови разлики по функционалната скала AOFAS на третия и шестия месец след операцията

Средният общ резултат постигнат при нашите участници е сигнификантно по-висок в сравнение с резултатите описани в проучване на Collinge C, и кол.⁷⁵ в което са включени тридесет и осем пациенти (N.=38) с фрактури на дисталната част на тибията оперирани по метода на ъглово стабилизиращите плаки. В същото проучване след двугодишно проследяване на участниците бе регистриран общ резултат от 85 точки по скалата AOFAS, като авторите не са описали използваната рехабилитационна интервенция (вид и дизайн, продължителност) при техните пациенти. Именно с приложената в нашето проучване рехабилитационна интервенция, се обясняват

измерените сигнификантно по-високи резултати. Силна корелационна връзка бе открита между AOFAS и VAS ($R = 0,746$; $R^2 = 0,588$). Трябва да се подчертае, че възрастта, времето и пола не бяха значими фактори и не са повлияли за настъпването на измененията, за разлика от приложената оперативна и рехабилитационна интервенция. Още повече, резултатите постигнати сред нашите участници са съпоставими с резултатите които докладват Ahmad и кол.¹⁶⁶ Последните съобщават за положителен среден общ резултат по функционална скала AOFAS: 88,8 точки, като на 6-тия месец този резултат е допълнително подобрен и достигна 92,1 точки в същата скала. В същото проучване, авторите докладват за рентгенологично доказано костно срастване при 16 от 17 пациенти средно на 23,1 седмица като при непушачите то е регистрирано на 15,3 седмица а при пушачите на 32-а седмици. Резултатите в нашето проучване са сходни и с тези публикувани в проучванията на Lai и кол.,¹⁶ където авторите са описали отлични функционални резултати при лечение на фрактури на дисталната тибията по метода на LCP.

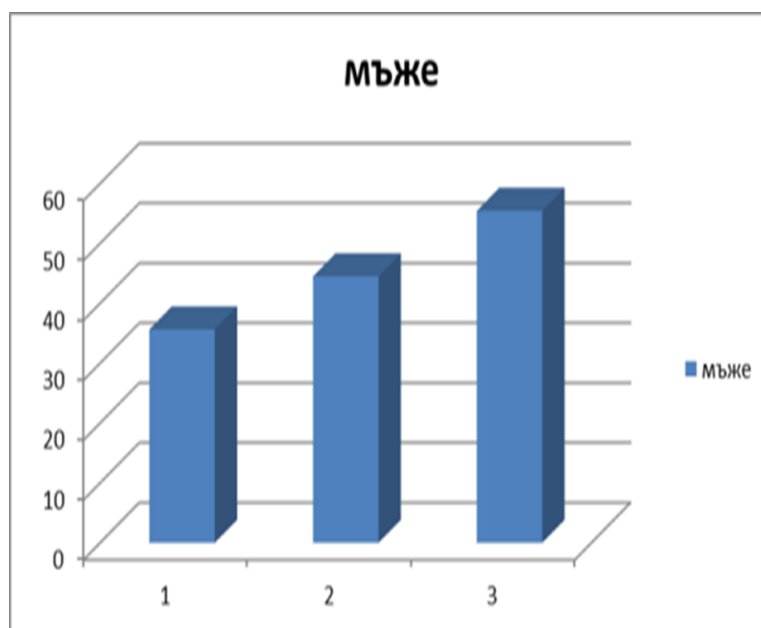
Paluvadi и кол., докладват за постигнати малко по-високи функционални резултати описани при 50 пациенти с фрактури на дисталната тибията оперирани по метода на LCP⁹⁷. По-високите функционални резултати описани в гореспоменатото проучване са отчетени в скалата AOFAS, респ. 95.06 точки и средно време за постигане на костно срастване на 21.4 седмици.

3.3.3 Качество на Живот

Фрактурите на дисталната част на тибията освен, че забавят ФВ на пациентите, водят до персистиращи и трайни дефицити в ГС, оказвайки негативно върху трудоспособност и КЖ на тези пациенти, засягайки икономическата производителност¹⁸⁴.

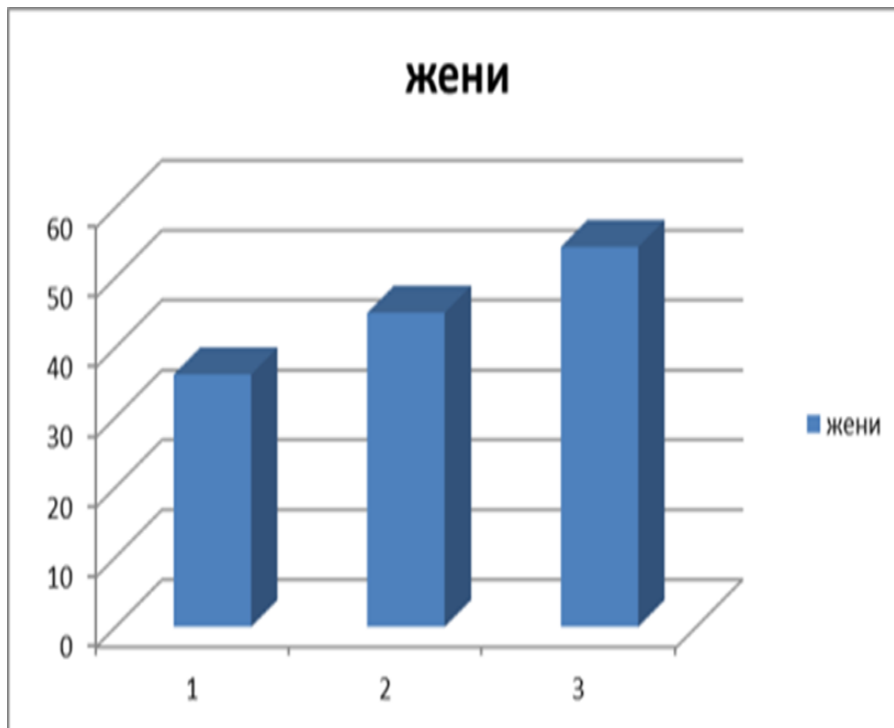
Teeny и Wiss бяха първите които са описали тези неблагоприятни аспекти при 50% от пациенти с фрактури на дисталната част на тибия¹³³. Настоящото едноцентрово ретроспективно проучване е първото по рода си проучване проведено в България, което оценява ефектите от приложеното оперативно и рехабилитационно лечение върху КЖ и ФВ при пациенти претърпели фрактури на дисталната част на тибия. Отчетените ниски предоперативни стойности във всички подскали на въпросника SF-36 v.2 при всички участници кореспондират с тези които се съобщават в редица проучвания, като най-засегнатите области на SF-36 v.2 са идентифицирани в поскалата за физически ограничения (RP) и общото здраве (GH)¹⁸⁵.

Сигнификантна междуполова разлика е открита в оценките на КЖ в полза на пациентите от мъжки пол, като тази разлика е значима и се запазва при всяко следващо измерване $p < 0,001$. На 3-тия месец след операцията и след проведеното рехабилитационно лечение, регистрираното подобрене на КЖ при участниците от мъжкия пол нараства с 24, 87%, а на 6-тия месец то допълнително нараства с 24,62 % $p < 0,001$, (фиг.32).



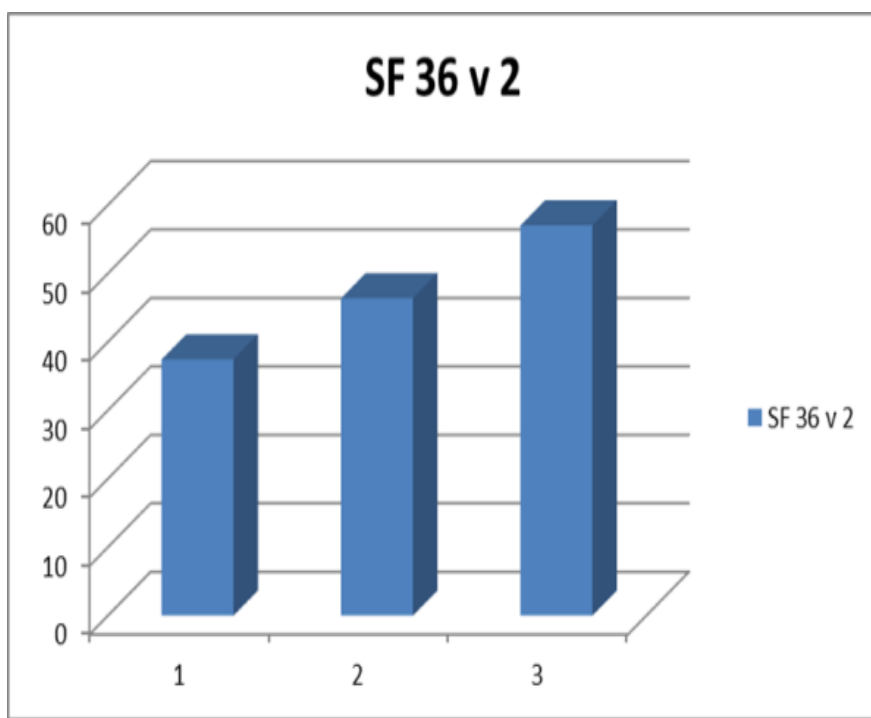
Фиг. 32. Изменения в оценките на КЖ при участниците от мъжкия пол, измерени през 1-ия, 2-ия и 3-ия месец след извършената рехабилитационна интервенция

На 3-тия месец след проведеното рехабилитационно лечение беше регистрирано статистически значимо изменение в анкетата SF-36 v.2 и при участниците от женския пол, което достига 22, 57%, а на 6-тия месец тенденцията за подобрене се запази и изменението допълнително нараства с 22,26 % $p < 0,001$, (Фиг.33).



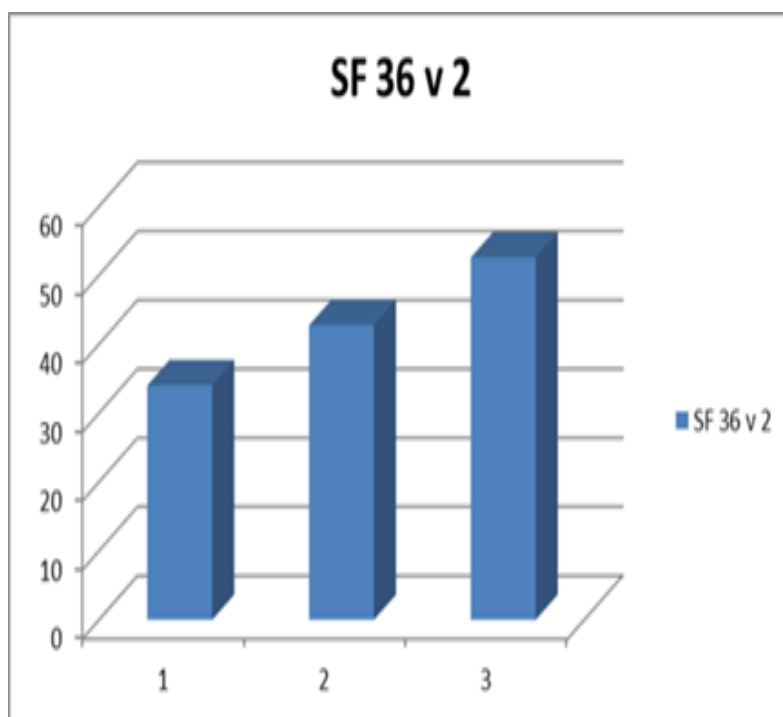
Фиг. 33. Изменения в оценките на КЖ при участниците от женския пол, измерени през 1-ия, 2-ия и 3-ия месец след извършената рехабилитационна интервенция

Отчетлива динамика и разлики в оценките на КЖ бяха установени и при междувъзрастово разпределение на участниците. По-специално при пациенти на възраст > 48 год., измереното изменение на КЖ на третия 3-тия месец след проведената рехабилитационна интервенция е достигнало увеличение 25.61%, а на 6-тия месец е отчетено изменение в КЖ в рамките на 22.98% ($p < 0,001$), (фиг.34).



Фиг. 34. Изменения в оценките на КЖ при участниците > 48 год възраст при двата пола пол, измерени през 1-ия, 2-ия и 3-ия месец след извършената рехабилитационна интервенция

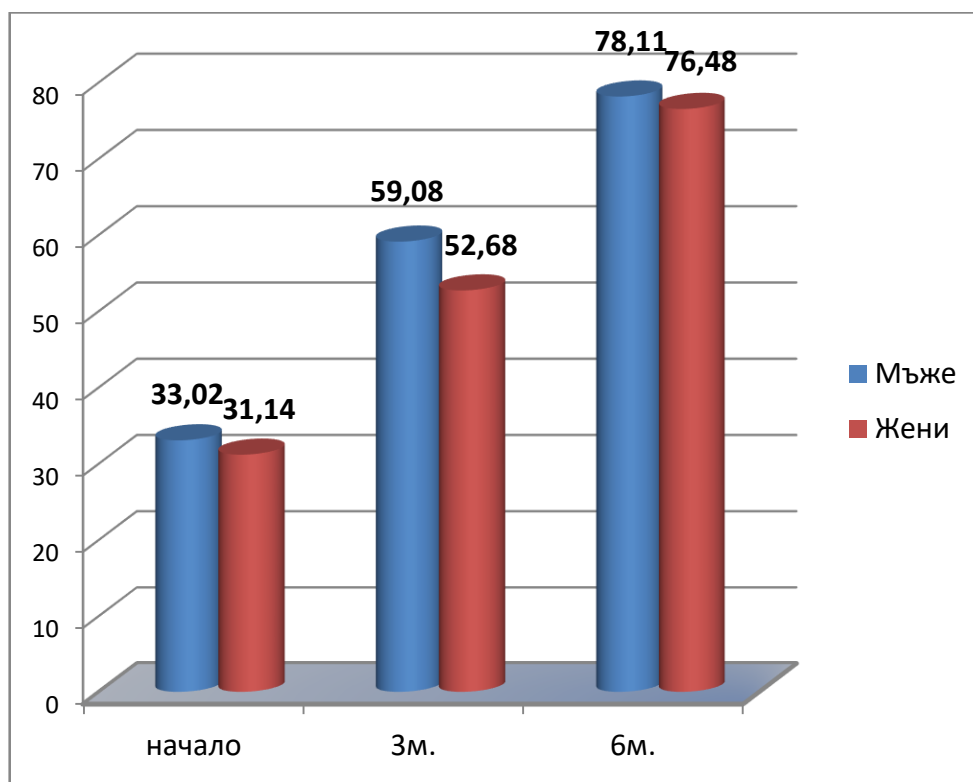
Аналогична динамика показват и резултатите на SF-36 v.2 и при участници на възраст < 48 год, където регистрираното статистически значимо изменение в оценките на КЖ на 3-тия месец след проведената рехабилитационна достига 23.89%, а същото запази своите граници и през следващите 6 месеца, респ. 22.95 $p < 0,003$ (фиг. 35).



Фиг. 35. Изменения в оценките на КЖ при участниците < 48 год възраст при двата пола пол, измерени през 1-ия,2-ия и 3-ия месец след извършената рехабилитационна интервенция

Сред най-засегнатите области на КЖ са физическото и ментално здраве. Видно е, че общата продължителност на рехабилитационното лечение оказва съществено въздействие и е свързано с по-голяма удовлетвореност на участниците.

Във фиг.36, графично е представена динамиката на регистрираните изменения сред нашите участници в поскалите за физическа активност (PF), физически ограничения (RP), соматични болка (BP) и общо здраве (GH).



Фиг.36. Динамика на измененията в поскалата за физическа активност (PF) при участниците

Прави впечатление, че в края на периода на проучването средните стойности във всички горепосочени подскали на въпросника SF-36 v2 надхвърлят 50% и се намират в горната половина на интервала (0-100) с изключение на поскалата за общото здраве (GH), която е най-силно засегнатата област и при нашите участници, водеща до значителен спад в КЖ. Обичайно, при пациенти с фрактури на дисталната част на

тибията са характерни по-ниски оценки при поскалата за общото здраве (GH) водещи до по-лоши функционални резултати.

Както е видно във фиг.38 в подсказат за физическа активност (PF), най-очетливи са измененията записани на 6-тия месец след приложеното рехабилитационно лечение.

Допълнително в същата подскала (PF), беше идентифицирана сигнификантна междуполова разлика в полза на участниците от мъжки пол, която разлика е сигнификантно и се запазва трайно при всяко следващо измерване ($p < 0,001$). Изменението което се наблюдава при тези участници достига 42,27%, респ. от $33,02 \pm 1,63$ точки регистрирани предоперативно и се увеличава до $78,11 \pm 1,54$ точки през 6-тия месец, което е сигнификантно и значително по-голямо в сравнение с резултата записан в същата подскала при участниците от женския пол. При тези пациенти увеличението е статически значимо респ. 40,71% при изходни стойности $31,14 \pm 2,18$ и $76,48 \pm 3,48$ точки, записани на 6-тия месец. При мултифакторния ANOVA анализ за тази подскала на SF-36 v2, се установява значим ефект на принадлежността към пола $F(1,124)=120,12$, $p < 0.001$ и изминалото време от началото на рехабилитационните интервенции $F(2,251)=7608,11$, $p < 0.001$, както и взаимодействие на двата фактора $F(2,251)=12,75$, $p < 0.001$, като двата пола се различават значимо при всяко следващо измерване ($p < 0.001$). Постигнатите в нашето проучване резултатите за тази подскала са значително по-високи с тези резултатите публикувани в проучванията на Harris и кол. и Richards и кол.^{5,154}.

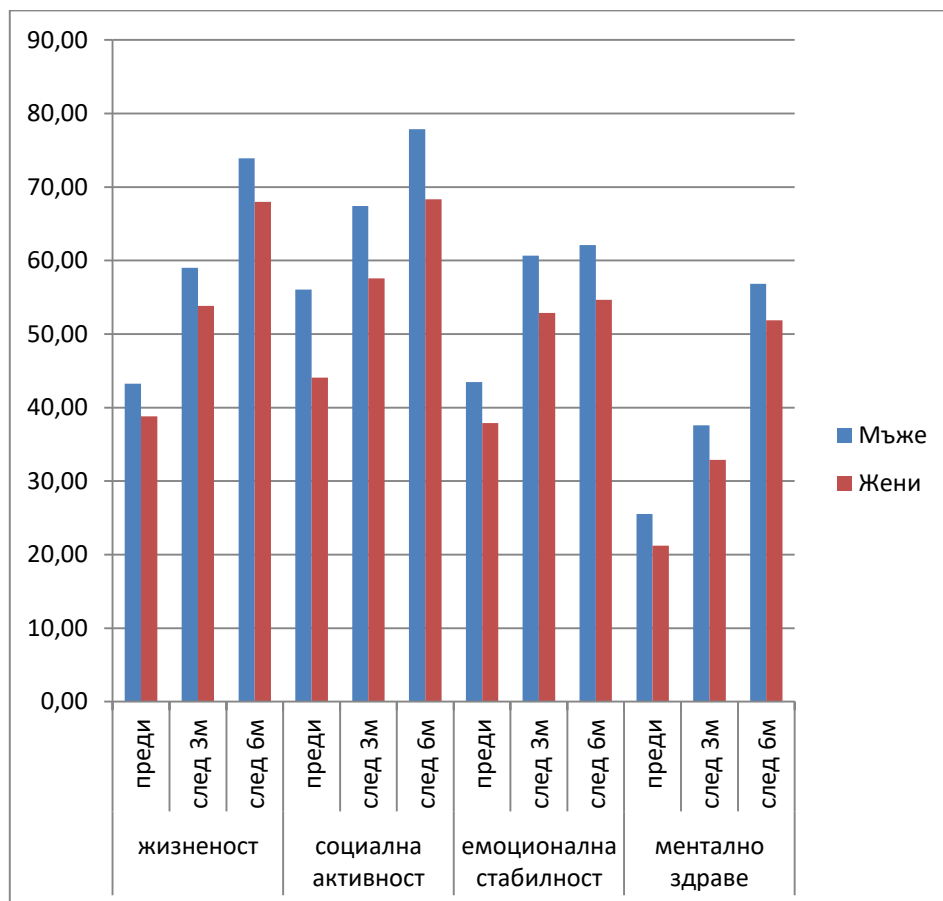
Болката и нейният интензитет са един от водещите фактори довели до намаляване на КЖ сред нашите участници. Получените резултати при SF-36 v2 в нашето проучване са съпоставими с резултатите получени при други ортопедични проучвания със сходен дизайн, но са относително по-ниски в сравнение с оценките получени при

изследвания на социално значими заболявания, респ. диабет, хипертония и инсултит^{5,140,196}. За съжаление, сравнение с КЖ на общото население на страната не е възможно да се направи, тъй като понастоящем в България липсват потвърдени резултати в тази насока. По отношение постигнатия резултат на физическото КЖ, последния е бил негативно повлиян от продължителното време на оперативната интервенция. Физическият резултат на SF-36 v2 показва умерена корелация с резултатите от функционалния резултат и с VAS. За разлика от тях, пациенти с по-високи резултати от ASA имат по-лоши резултати в поскалата за ментално здраве на SF-36 v2 измерени след лечение на дистални фрактури на тибията, което показва. Това води до извода, че постоперативното психично здраве на пациенти с фрактури на дисталната част на тибията не се влияе само от проведеното оперативно и рехабилитационно лечение, но също и от съществуващите съпътстващи заболявания.

От друга страна регистрираните в нашето проучване резултати при SF-36 v2 са значително по-високи в сравнение с резултатите докладвани в немското ретроспективно проучване на Wichlas и кол., обхванало 64 пациенти с фрактури на тибията.¹⁶⁵ Това е поредното доказателство за високата клинична ефективност на приложената рехабилитационна интервенция в нашето проучване.

Във фиг. 37 е визуализирана динамиката на настъпилите изменения през 3-ия и 6-тия месец, в останалите подскали на

въпросника SF-36 v2, респ. жизненост (VIT), социална активност (SF), емоционална стабилност (RE), и ментално здраве (MH).



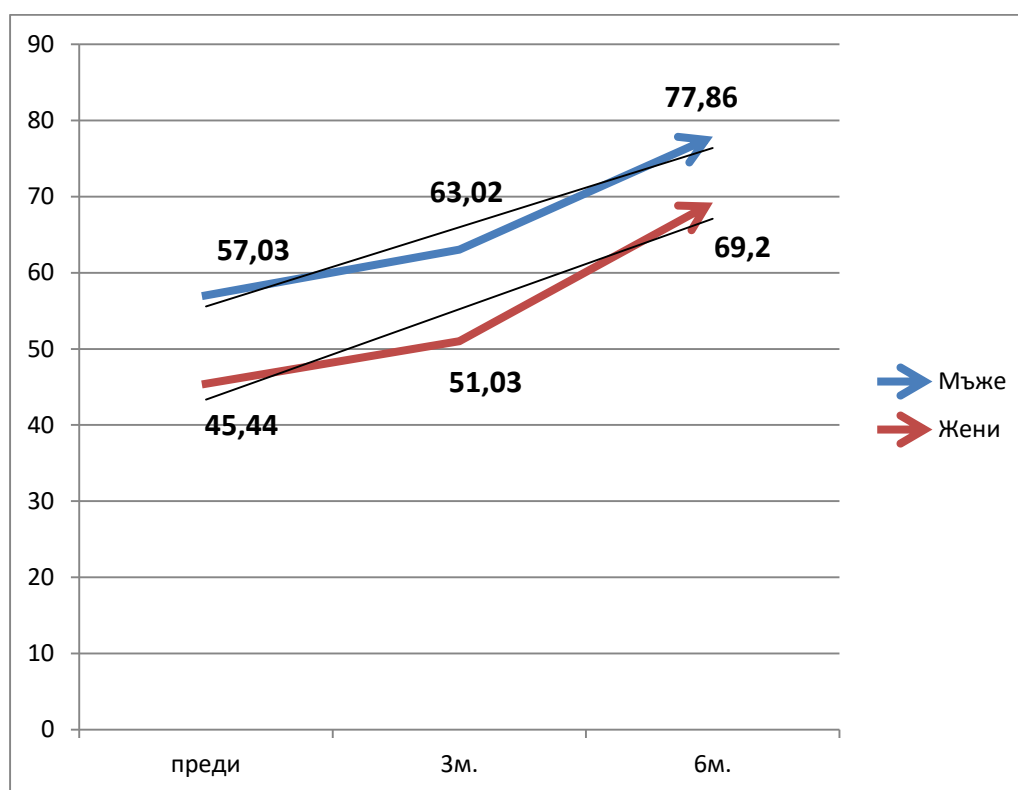
Фиг. 37. Средни стойности на подскали жизненост (VIT), социална активност (SF), емоционална стабилност (RE), и ментално здраве (MH)

Значим ефект на принадлежността към пола $F(1,127)= 60,08$, $p<0.001$ и изминало време от началото на рехабилитационните интервенции $F(2,192)=2921,07$, $p<0.001$, като взаимодействието на двата

фактора $F(2,189)=3,27$, $p>0.05$ е значимо и се установява при мултифакторния ANOVA анализ на поскалата за жизненост (VIT).

Двата пола се различават значимо при всяко следващо измерване ($p<0.05$). Значително по-голямо подобрене се наблюдава при участниците от мъжки пол.

Изходните оценки за тази подскала са най-вече при участниците от мъжкия пол и се изменят от $57,03\pm 3,03$ точки до $77.68\pm 4,52$ точки, докато същите при жените участнички започват от $45,44\pm 23,5$ точки в началото на наблюдението и достигат $69.12\pm 17,21$ точки на 6-тия месец (фиг. 38).

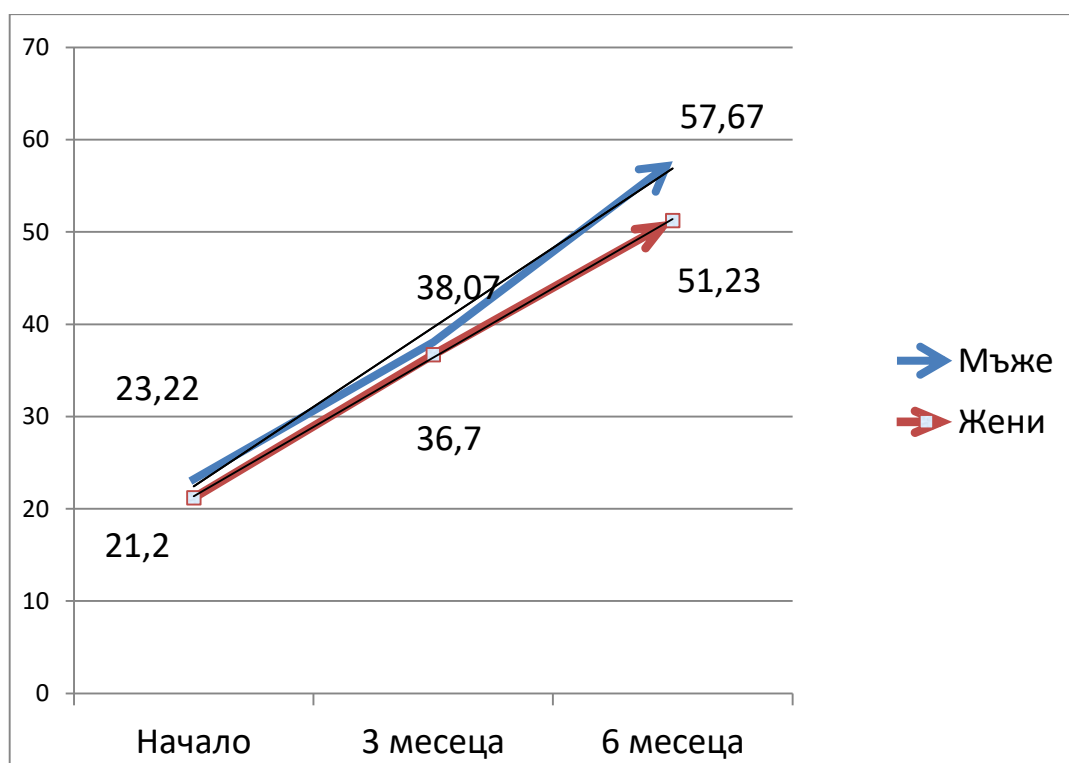


Фиг.38. Анализ на поскалата за жизненост (VIT)

Регистрираното изменение, на 6-тия месец, и при двата пола надхвърля 50 точки определени за норма за този анкетъчен инструмент. Постигнатите в края на периода на наблюдението респ. $77.68\pm 4,52$ точки

в тази подскала доближавайки горната граница на въпросника (100 точки). Тези резултати са сходни с резултатите публикувани за същата подскала в проучванията на van den Berg, и кол.¹⁴.

Другата сериозно засегната подскала на SF-36 v2 при нашите участници, водеща до значителен спад в КЖ е тази на ментално здраве (МН). Изходните стойности при участниците от мъжкия пол за тази полова група от 23.22 ± 2.17 точки се изменят сигнификантно и достигат 57.67 ± 3.46 точки. На 6-тия месец след старта на рехабилитационното лечение, оценките при участниците от женския пол се измененият от 21.20 ± 2.12 точки до 51.23 ± 3.12 точки, за края на периода на проучването (фиг.39).



Фиг.39. Динамика на измененията в поскалата за ментално здраве (МН)

Въпреки регистрираните ниски номинални стойности за тази подскала постигнатото увеличение при участниците от двата пола е

сигнификантно и надхвърля 50 точковия праг, определен като норма при използването на този анкетъчен инструмент за КЖ.

При мултифакторния ANOVA анализ за тази подскала за КЖ се установява значим ефект на принадлежността към пола $F(1,128)=99,64$, $p<0.001$, и изминало време от началото на рехабилитационното лечение $F(2,205)=4042,20$, $p<0.001$, като взаимодействието на двата фактора $F(2,205)=0,47$, $p>0.05$ е значимо. Двете полови групи се различават значимо при всяко следващо измерване ($p<0.05$).

Установена бе средна по сила корелационна зависимост между поскалата за ментално здраве (МН) на SF-36 v2 и резултатите във функционална скала AOFAS, което води до заключението, че менталното здраве и психично благосъстояние на пациентите не се влияе единствено и само от оперативното и рехабилитационното лечение, а изисква цялостно лечение на пациентите включително лечение на съпътстващите заболявания.

Всички горепосочени резултати потвърждават значимостта и връзката между проведената рехабилитационна интервенция и получените резултати във всички подскали на SF-36 v2. Последните са съпоставими с данните публикувани в систематичния обзор и мета-анализ на Erichsen и кол., в което бяха включени 3814 лица с фрактури на дисталната част на тибията ¹⁵.

3.3.4 Усложнения

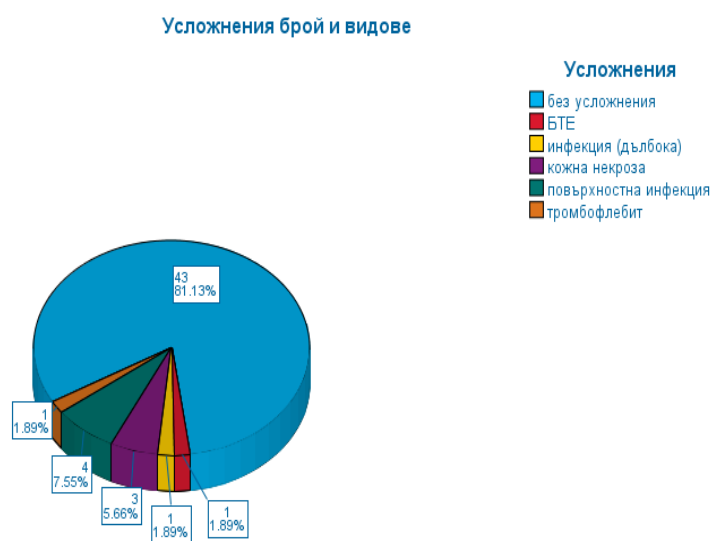
Кантова кожна некроза, която не изисква пластично кожно покриване, е установена в 3 случая (5.64%) и отзвучава с редовни превръзки на раната за срок от 2 седмици.

При четирима от участниците (7,52%) е получена повърхностна инфекция, като не се наложи оперативна интервенция и състоянието му се овладя с превръзки и антибиотична терапия.

Дълбока инфекция се установи само при един пациент (1.88%) на шестия месец след операцията и това наложи повторна оперативна интервенция за отстраняване на остеосинтезния материал, дебридман и лаваж, след което инфекцията бе овладяна.

При един пациент е диагностицирана БТЕ (белодробна тромбоемболия) три седмици след оперативната интервенция. Пациентът е хоспитализиран в интензивно отделение в друго лечебно заведение. Състоянието е овладяно без фатални последици за пациента. Осъществява се антикоагулантна терапия със Синтром.

Последно при един пациент е диагностициран тромбофлебит на засегнатия крайник десет дни след оперативната интервенция. Състоянието е овладяно без фатални последици за пациента (фиг.40)



Фиг. 40. Дялово разпределение на регистрираните постоперативни усложнения

IV. ЧЕТВЪРТА ГЛАВА. Мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция и нейната роля във ФВ на пациенти след фрактури на дистална тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки

В съвременната практика се използват различни рехабилитационни интервенции при пациенти с фрактури на дисталната тибия, оперирани с метода на ъглово стабилизиращи плаки¹⁵³. Въпреки докладваната в множество проучвания ефективност и безопасност на този оперативен метод, ФВ на пациентите оперирани по този метод остава сериозно предизвикателство за специалистите ФРМ, предвид продължителния рехабилитационен период, което до голяма степен увеличава рисковете от усложнения¹⁵². Процесът на ФВ бе реализиран⁶⁸ от мултидисциплинарен екип в които бяха включени специалист по ФРМ, рехабилитатори, кинезитерапевти, ерготерапевти и медицински сестри, от клиниката по ФРМ към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София. Всеки от членовете на мултидисциплинарни екип е имал конкретна роля и съществен принос в постигнатото ФВ на участниците. ФРМ специалистът не само е предписвал рехабилитационния план, а активно е проследявал и администрирал процеса на ФВ на участниците заедно с водещия изследовател (И.К)⁶⁴.

Рехабилитационните интервенции проведени в клиниката по ФРМ към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София бяха разделени в две фази, като процеса на цялостното ФВ при някои участници продължи 12-месеца. Продължителността на всяка отделна сесия варираше от 40-50 мин., и бе съобразена с гореописаните условия и критерии. Рехабилитационните сесии при нашите участници са започнали в

клиниката по ФРМ към УМБАЛ „Царица Йоанна“, гр. София, а при някой са продължили в извънболнични и/или санаториални условия.

4.1. Ранна постоперативна рехабилитация (РПР)

Понастоящем, липсва консенсус относно продължителността на имобилизационния период, видовете упражнения за увеличаване обема на движение, времето и степента на натоварване на оперирания крайник при пациенти оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки^{20,83}. РПР на участниците е започнала след втория постоперативен ден след извършената оперативна интервенция^{71,75}. ФРМ специалистът преди изписването на рехабилитационния план⁶⁴ се е съобразил с всички клинични и индивидуални критерии на пациентите (възрастови, полови, тежест и вид на фрактурата, коморбидитет), и не на последно място с рехабилитационния им потенциал^{131,144}.

През тази фаза пациентите изпълняваха пасивни скелетно-мускулни упражнения на оперирания крайник. Доказано е, че ранната мобилизация е изключително ефективна, тъй като тя предпазва от негативните последици на имобилизация и същевременно създава самостоятелност, респективно подобрява качеството на живот (КЖ)^{56,62,73}. Противоречиви са и мненията на отделните специалисти относно натоварването на оперирания крайник¹⁶. Редица автори препоръчват частичното натоварване да започва след втората седмица⁹³, а към пълното натоварване да се пристъпва между 9-та до 12-та седмица след операцията^{180,181,191}.

Повдигането на оперирания крайник и поставянето му във висока позиция цели намаляване на оточността и болките в дисталната част на подбедрицата и стъпалото. Криотерапевтичните процедури назначени при участниците бяха лед, ледени торбички, както и различни по форма и големина студени пакети^{102,176}. Продължителността на тяхното

приложение не надхвърляше 10 мин., и същевременно се назначаваха, и като пред- процедура. Ролята на естествените и преформирани физикални фактори, включени във всички етапи от ФВ е съществена и незаменима. Благодарение на тях бяха постигнати целите на рехабилитационното лечение^{112,117}, респективно обезболяване, намаляване на оточността, постигната беше консолидация и костно срастване^{119,165}. Преформирани фактори включени в приложения от нас рехабилитационен протокол¹²⁰, започнаха след втория постоперативен ден в рамките на РПР^{44,48,129}. Използвани бяха електростимулации и ултразвукова (УЗ) терапия, като последната бе приложена под формата на ултрафонофореза^{108,119}.

Целта на УЗ апликации беше от една страна да се ускорят процесите на костно срастване и консолидация, а от друга да бъде постигнат бърз аналгетичен и противовъзпалителен ефект. УЗ апликации приложени под формата на ултрафонофореза с НСПВС гел, се провеждаха по лабилна методика, като използваните дозировки бяха 0,4 w/cm². За нуждите на настоящото проучване, горепосочените УЗ апликации бяха осъществени с помощта на апарата на BTL 4710 Sono Professional. Характерни за него са високата ергономичност и лесния софтуер. УЗ апаратът BTL 4710 Sono Professional е снабден с графичен дисплей, като в неговия софтуер са заложили различни терапевтични протоколи, подредени по азбучен ред и възможност за създаване на индивидуални такива. Допълнително, апаратът да възможност едновременно включване на двете УЗ глави, както и такава за визуална идентификация на пациентите.

Електростимулациите на участниците бяха осъществени с помощта на мултифункционалния апарат BTL-4625 Puls Professional. Те основно целяха увеличаване силата и тонуса на глезенната мускулатура. Използвания за целта апарат BTL-4625 Puls Professional се отличава с

ярък дисплей и таймер за програмиране на всички основни параметри. В софтуера на апарата BTL-4625 Puls Professional са заложили препрограмирани терапевтични протоколи за различни нозологични единици, но съществува възможност за създаване на индивидуални такива.

4.2. Обучение

Обучението на участниците, както и на техните близки е един от ключовите елементи, заложили в концепциите на съвременната рехабилитация. Основна цел на обучението е подготовката на пациентите за предстоящите постоперативни предизвикателства в рамките на дейностите от ежедневен живот (ДЕЖ) ^{11,120, 129}.

По време на обучението на пациентите и техните близки, бяха показани различни помощни средства (патерици, канадки), както и обяснени начините за правилното и безопасното им използване. Последното е от съществено значение, тъй като до голяма степен гарантира по-нататъшното изграждане на правилна и самостоятелна походка. След избора на помощно средство, участниците се обучаваха да ходят правилно, първоначално на равен терен (в рамките на болничната стая и около леглото).

Следващият етап от обучението, включваше изкачване и слизване по стълби, като стриктно се спазваха ограниченията за натоварване ^{16,102}.

Определяне степента на натоварване бе една от най-важните задачи на обучението. Съобразявайки се с различните станиовища ^{170,181}, ние препоръчахме на нашите участници да не упражняват натоварване по-голямо от 10% от телесното им тегло ^{182,191}.

В кинезитерапевтичната (КТ) програма на пациенти оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки до 2-та седмица ние заложили на следните упражнения:

- пасивни упражнения за увеличаване обема на движение на ГС;
- стречинг на gastrocnemius and soleus^{109,120};
- упражнения за плавно и поетапно натоварване на оперирания крайник;
- стъпкови упражнения;
- упражнения за равновесие и координация.

Важно е да се отбележи, че гореописаните упражнения бяха изпълнени с умерена сила и интензитет, като същите не надхвърлиха прага на болката^{112,165}. Често, след изпълнение на рехабилитационни сесии, участниците съобщаваха за болки, в глезените, колената и бедрата, с различна сила и продължителност.

4.3. Продължителна постоперативна рехабилитация (ППР)

През втората фаза (ППР) от ФВ на участниците освен постигане на обезболяващи ефекти, увеличаване обема на движение на ГС и обучение в ДЕЖ поставени бяха допълнителни по-високи цели. Сред най-важните бяха редуцирането на наличните отоци и превенция от усложнения. Комплексът от КТ упражнения бе разширен и в него бяха включени проприоцептивни упражнения, както и упражнения за равновесие и координация^{169,158}. През третата постоперативна седмица, плавното и поетапното увеличение на натоварването на оперирания крайник, достигаше 20% от теглото на пациентите^{181,193}.

Основни цели на ППР при пациенти оперирани по метода на ъглово стабилизиращите плаки:

- обезболяване;
- редуциране на отоци;

- възстановяване пълния обем на движение на ГС (плантарна и дорзална флексия);
- увеличаване мускулна сила на подбедрицата, глезена и стъпалото;
- възстановяване и изграждане на походка без помощно средство;
- увеличаване издръжливостта;
- възстановяване на ДЕЖ и подготовка на ССС за по-интензивни натоварвания (ходене или тичане).

След отчетено обективно подобрене в състоянието на пациентите, постигнато между 5-та-6-та седмица, респективно се увеличи и натоварването на оперирания крайник, което достигна 40% от телесното им тегло. След 6-та постоперативна седмица участниците изпълниха инверсионни упражнения, както и упражнения срещу съпротивление.

През тази седмица на ФВ на участниците бе регистрирано значително увеличение в обема на движение на ГС при отсъствие на болка. Между 7-та и 8-та седмица, плавно и поетапно се увеличаваше натоварването на оперирания крайник и то стигаше 60% от телесното им тегло. Едновременно, прогресивно се увеличаваше интензитета и продължителността на упражненията срещу съпротивление, като се спазваше правилото, те да се изпълняват до прага на болката. Приложението на преформираните физикални фактори в рехабилитационната интервенция^{44,48,102,112,117} на участниците през 7-ата постоперативна седмица^{119,120,129} включително до 10-ата следваше използваните алгоритми при такъв тип фрактури^{165,176}.

През 11-ата седмица участниците изпълниха проприоцептивни и плиометрични упражнения и тренираха бързо ходене с леко тичане-джогинг¹⁸². Предпоставка за изпълнението на плиометрични

упражнения е използването на максимална мускулна сила в кратки интервали, тъй като при този тип упражнения се получава бърз преход от мускулна екстензия до мускулна контракция^{120,131}. След 12-тата постоперативна седмица при участниците от нашето проучване е постигната самостоятелна походка, без помощно средство, а натоварването на оперирания крайник достигна нива от 90%- 100%.

Благодарение на приложената мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция при нашите участници, бе постигнато клинично значимо ФВ изразено в увеличен обем на движение на ГС, увеличена сила и тонус на глезенната мускулатура, постигната самостоятелна походка и справяне с ДЕЖ.

Ограничения

В настоящето проучване съществуваха редица ограничения което е редно да бъдат отбелязани. Участниците в настоящото проучване бяха предимно от София и областта така, че получените резултати по отношение ФВ и КЖ на участниците не могат да бъдат генерализирани и обобщени за цялото българско население. Средната възраст на участниците в нашето проучване е била 48,26 години което до голяма степен обеснява по-късите срокове на постигнатото функционално възстановяване на участниците. Липсата на цялостното реимбурсиране от страна Националната Здравно Осигурителна Каса (НЗОК) на рехабилитационните сесии е другото сериозно ограничение свързано с реализацията на настоящия дисертационен труд.

Последно приложението на допълнителни анкетъчни инструменти за ФВ и КЖ, като Euro-QoL 5-Dimensions (EQ-5D) които биха повишили още повече достоверността на получените резултати, респективно биха дали допълнителни и по-задълбочени изводи относно надеждността на приложената мултидисциплинарна рехабилитационна интервенция при

пациенти с фрактури на дисталната част на тибията оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки.

Заклучение

Използваната в настоящето едноцентрово ретроспективно проучване рехабилитационна интервенция е показана при тази патология и напълно отговаря на нуждите на пациенти с фрактури на дисталната тибия оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки. За нейната висока клинична ефективността свидетелстват регистрираните изменения във ФВ и болката, извършени с помощта на валидизирани инструменти респ. AOFAS и VAS.

Отчетеното сигнификантно подобрене на ФВ намира клинично изражение с обезболяване, увеличаване обема на движение на ГС, увеличаване мускулна сила, възстановяване на ДЕЖ и преодоляване на различни по естество усложнения от приложената рехабилитационна интервенция. В унисон с гореописаните сигнификантни подобрения във ФВ и болката са и регистрираните такива в КЖ проследени и анализирани със широко използвания и валидизиран и в нашата страна инструмент за КЖ и SF-36 v2.

Специалистите по Ортопедия и Травматология могат да предлагат оперативно лечение на пациенти с диагностицирани фрактури на дисталната част на тибия по метода на ъглово стабилизиращи плаки, поради по-ниски постоперативни усложнения и бързо и трайно-настъпили подобрения във ФВ и КЖ.

Изводи

Най-често засегнатите подскали на въпросника SF-36v2, при пациенти с фрактури на дистална тибия са респ. Склата на физически ограничения (RP), общото здраве (GH), соматична болка (BP) и ментално здраве (MH) бяха регистрирани най-ниските преоперативни оценки при участниците.

Регистрираните на третия и шестия месец изменения в КЖ при всички участници от настоящото едноцентрово ретроспективно проучване са съпоставими с данни публикувани от други автори в други проучвания с подобен дизайн.

Извършеният на третия и шестия месец сравнителен анализ на измененията в КЖ, показва трайна тенденция на подобрене при всички участници.

Измерените ниски предоперативни оценки във функционалната скала AOFAS сред участниците кореспондират с резултатите публикувани в други проучвания от други автори.

Извършеният на третия и шестия месец сравнителен анализ на промените в оценките на функционалната скала AOFAS, показва трайно-увеличаваща тенденция на подобрене при всички участници.

Регистрираното сигнификантно подобрене във оценките на AOFAS сред участниците от двата пола е пряко свързано с високата клинична ефективност на приложения рехабилитационен протокол.

Подбраната за ФВ на участниците на настоящото едноцентрово ретроспективно проучване рехабилитационна интервенция показва висока клинична ефективност при участниците от мъжкия пол.

Потвърждава се работната хипотеза на настоящото проучване, за наличие на сигнифиикантни междуполови разлики в полза на участниците

от мъжкия пол, при които общите оценки за ФВ и КЖ се подобряват сигнификантно по-бързо и в по-висока степен.

Междуполовите разлики във ФВ и КЖ в полза на участниците от мъжкия пол, се обясняват с профила на използваната рехабилитационна интервенция, с фактора време и отчасти на ВМІ категория на участниците.

Ефективността от приложената рехабилитационна интервенция беше анализирана и оценена чрез изменения отчетени с помощта на утвърдени и широко използвани инструменти като AOFAS, VAS и SF-36 v2.

Препоръки

- Към Експертните съвет по Ортопедия и Травматология и по Физикална и Рехабилитационна Медицина към МЗ, с оглед увеличаване възможностите и достъпа на пациенти с фрактури на дисталната част на тибията за провеждане на продължително рехабилитационно лечение в болнични, извънболнични и санаториални условия.

- Към експертите на НЗОК и НОИ за актуализация на действащата нормативна уредба, регулираща временната нетрудоспособност на лица претърпели фрактури на дисталната част на тибията и свързаните с нея трудови, икономически, социални и семейно битови последици.

Самооценка за приносите на дисертационния труд

с научно-потвърдителен характер

Получени са полезни данни и резултати, потвърждайки ефективността на приложената рехабилитационните интервенция. Благодарение на нея е отчетено сигнификантно подобрене на ФВ и КЖ при пациенти с фрактура на дисталната част на тибията, оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки.

- Получени са актуални данни за настъпили подобрения във ФВ на пациенти претърпели фрактура на дистална част на тибията, оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки оценени чрез функционална скала на AOFAS.

с научно-обогатителен характер

- Получени са актуални данни за сигнификантно подобрене в КЖ при лица в творческа възраст, като резултат от приложената рехабилитационна интервенция оценени чрез въпросника SF-36 v2, което не е извършвано в страната.

с научно-приложен характер

- Приложената рехабилитационна интервенция при пациенти с фрактури на дистална част на тибията, оперирани по метода на ъглово стабилизиращи плаки е адаптирана във вид в който от една страна да отговаря на повишените нужди за по-бързо ФВ на лица в творческа възраст, а от друга на нуждата от актуализация и осъвременяване на използваните

рехабилитационни протоколи при различни ортопедични заболявания. При нейното апробирането ѝ бе доказана нейната клинична ефективност, което създава условия за нейното въвеждането като рутинен и базиран върху доказателства рехабилитационен протокол.

Библиография

- 1.Ганчев М. „Биология н калосообразуването и костното оздравяване в условия на директна екстензия, гипсова имобилизация, метална остеосинтеза и външна фиксация “
Ортоп. Травм.,1:7.1994.
- 2.Енчев Д, Стойчев Х, Тивчев Н, Марков М. Фиксация на вътреставни фрактури на проксимална и дистална тибия със заключваща компресивна плака – предварително съобщение“. Сборник доклади X Конгрес на БОТА. 2007;186-190.
- 3.Илизаров ГА, Швед СИ. Чрескостный остеосинтез–новый этап в развитии гериатрической травматологии. Ортоп. Травм. 1984.
- 4.Кожухаров К. Неоперативна травматология: Медицина и физкултура. 1994; София, 335.
- 5.Крумов Ю. Обретенов В, Воденичарова А, Папатамасиу Я. Качество на живот след тотална артропластика на колянна става: литературен обзор. Физиотерапия. 2018; (3-4):8-13.
- 6.Лилянов Д, Иванов В, Краевски П, Балтов А, Цачев Н, Златев Р.Лечение на метафизарни фрактури с LCP: Сборник доклади X Конгрес на БОТА.2007; 190-195.
7. Мавров М. Правният институт на информираното съгласие на пациента. Издател Стови. 2018. ISBN 978-619-7336-03-0.
- 8.Обретенов В. Усложнения при лечението на фрактурите на подбедрицата в условията на външна фиксация. Сборник доклади VIII Национален конгрес Албена, 2001; 66-67.
- 9.Обретенов В. Клинико-функционални аспекти на външната фиксация при лечение на закрити диафизарни фрактури на подбедрицата; Дисертация. 1999.
- 10.Обретенов В. Миниинвазивна фиксация и рехабилитация при спираловидни фрактури на тибията. Издателство Стено. ISBN 978-619-241-047-6.
- 11.Слънчев П, Бонев Л, Банков Ст. Ръководство по кинезитерапия. МФ, София.1986;44-47, 60-75.
- 12.Ставрев П, Ставрев Вл. Ортопедия и травматология. Учебник за студенти по медицина. 2011 год Издателство «Тафпринт ООД» - Пловдив, ISBN 978-954-92662-3-8.
- 13.Таков Е, Тивчев П. Фрактурите - диагностика и лечение.1996; 29-101,746-759.
- 14.Тилкиджиев Н. Качество на живот и щастие: европейски ренесанс на една традиция. В: Отвъд дисциплинарните (само) ограничения. 2006.

(Сборник в чест на проф. Елена Михайловска), София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски”, с.122-1.

15.Лъчкова М, Михайлова В. Методичен подход за оценка качеството на живот на лица в напреднала възраст. Сп. Здравна Политика и Мениджмънт. 2011; 2: 3.

16.Adam P, Bonomet F, Ehlinger M. Advantage and limitations of a minimally-invasive approach and early weight bearing in the treatment of tibial shaft fractures with locking plates. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(5):564-9.

17.Aggarwal,AK, Nagi ON. Hybrid external fixation in periarticular tibial fractures. Good final outcome in 56 patients. *Acta Orthop Belg.* 2006;72:434–440.

18. Aitken RC. Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proc R Soc Med* 1969; 62: 989–93.

19.Ahmad MA, Sivaraman A, Zia A, Rai A, Patel AD. Percutaneous locking plates for fractures of the distal tibia: our experience and a review of the literature. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(2):E81-7.

20. Akeson WH, Amiel D, Abel MF, Garfin SR, Woo S-Y. Effects of immobilization in joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1987; (219):28–37.

21.Alawna MA, Unver BH, Yuksel EO.The Reliability of a Smartphone Goniometer Application Compared With a Traditional Goniometer for Measuring Ankle Joint Range of Motion.*J Am Podiatr Med Assoc.* 2019;109(1):22-29.

22.Amorosa LF, Brown GD, Greisberg J. A surgical approach to posterior pilon fractures. *J Orthop Trauma.* 2010; 24:188-193.

23.Anglen, J.O. Early outcome of hybrid external fixation for fracture of the distal tibia. *J Orthop Trauma.* 1999;13:92–97.

24.Ayeni JP. Pilon fractures of the tibia: a study based on 19 cases. *Injury.* 1988;19:109–114.

25.Subcommittee, American College of Surgeons’ Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:1363-1366.

26.Babis GC, Kontovazenitis P, Evangelopoulos DS, et. al. Distal tibial fractures treated with hybrid external fixation. *Injury.* 2010;41:253–258.

27.Babis, GC, Vayanos ED, Papaioannou N, Pantazopoulos T. Results of surgical treatment of tibial plafond fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;99–105.

28.Bacon S, Smith WR, Morgan SJ, et. al. A retrospective analysis of comminuted intra-articular fractures of the tibial plafond: open reduction and internal fixation versus external Ilizarov fixation. *Injury.* 2008; 39:196-202.

29. Bahari S, Lenehan B, Khan H, McElwain JP. Minimally invasive percutaneous plate fixation of distal tibia fractures. *Acta Orthop Belg.* 2007;73:635–640.
30. Bonato LJ, Edwards ER, Gosling CM, et al. Patient reported health related quality of life early outcomes at 12 months after surgically managed tibial plafond fracture. *Injury.* 2017; 48(4):946-953.
31. Boraiah S, Kemp TJ, Erwtaman A, Lucas PA, Asprinio DE. Outcome following open reduction and internal fixation of open pilon fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(2):346-52.
32. Barbieri R, Schenk R, Koval K, et. al. Hybrid external fixation in the treatment of tibial plafond fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;16-22.
33. Bastian L, Blauth M, Thermann H, Tscherne H. various therapy concepts in severe fractures of the tibial pilon (type C injuries). A comparative study. *Unfallchirurg.* 1995;98:551–558.
34. Blauth M, Bastian L, Krettek C, et. al. Surgical options for the treatment of severe tibial pilon fractures: a study of three techniques. *J Orthop Trauma.* 2001;15:153–160.
35. Blotter RH, Connolly E, Wasan A, Chapman MW. Acute complications in the operative treatment of isolated ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *Foot Ankle Int.* 1999;20:687–694.
36. Bocchi L, Maniscalco P, Bertone C, et. al. Fractures of the tibial plafond: a comparison of treatment methods. *J Orthopaed Traumatol.* 2000;1:51–56.
37. Bonar SK, Marsh JL. Unilateral external fixation for severe pilon fractures. *Foot Ankle.* 1993;14:57–64.
38. Bone L, Stegemann P, McNamara K, Seibel R. External fixation of severely comminuted and open tibial pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;101–107.
39. Bone, L.B. Fractures of the tibial plafond. The pilon fracture. *Orthop Clin North Am.* 1987;18:95–104.
40. Borens O, Kloen P, Richmond J, et. al. Minimally invasive treatment of pilon fractures with a low profile plate: preliminary results in 17 cases. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129:649–659.
41. Barei DP, Nork SE, Bellabarba C, Sangeorzan BJ. Is the absence of an ipsilateral fibular fracture predictive of increased radiographic tibial pilon fracture severity? *J Orthop Trauma.* 2006;20:6-10.
42. Borrelli J Jr, Prickett W, Song E, Becker D, Ricci W. Extraosseous blood supply of the tibia and the effects of different plating techniques: a human cadaveric study. *J Orthop Trauma.* 2002;16 (10):691–695.
43. Borrelli JJr, Torzilli PA, Grigiene R, Helfet DL. Effect of impact load on articular cartilage: development of an intra-articular fracture model. *J Orthop Trauma.* 1997;11:319–326.

44. Bourne RB, Rorabeck CH, Macnab J. Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture. *J Trauma*. 1983;23:591–596.
45. Brooks R, Review EuroQol: the current state of play. *Health Policy*. 1996 Jul; 37(1):53-72.
46. Brumback RJ, McGarvey WC. Fractures of the tibial plafond. Evolving treatment concepts for the pilon fracture. *Orthop Clin North Am*. 1995;26:273–285.
47. Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47:634–660.
48. Cameron ID, Models of rehabilitation-commonalities of interventions that work and those that do not. *Disabil Rehabil*. 2010;32:1051–8.
49. Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, Meyers JF. The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 1985; 1:76-82.
50. Cheng W, Manyi W Li Y. Comparison study of two surgical options for distal tibia fracture-minimally invasive plate osteosynthesis vs. open reduction and internal fixation. *Int Orthop*. 2010;35(5):737-42.
51. Cleffken B, van Breukelen G, Brink P, et. al. Digital goniometric measurement of knee joint motion. Evaluation of usefulness for research settings and clinical practice. *Knee*. 2007; 14(5):385-9.
52. Clarke PR, Spear FG. Reliability and sensitivity in the self-assessment of well-being. *Bull Br Psychol Soc*. 1964; 17: 18A.
53. Cole PA, Benirschke SK. Minimally invasive surgery for the pilon fracture: the percutaneous-submuscular plating technique. *Tech Orthop*. 1999;14:201–208.
54. Cole PA, Mehrle RK, Bhandari M, Zlowodzki M. The pilon map: fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 43C3 pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 2013; 27:e152-e156.
55. Collinge CA, Sanders RW. Percutaneous plating in the lower extremity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8:211–216.
56. Collinge C, Protzman R. Outcomes of minimally invasive plate osteosynthesis for metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma*. 2010;24(1):24-9.
57. Cox FJ, Laxson WW. Fractures about the ankle joint. *Am J Surg*. 1952;83:674–679.
58. Crutchfield EH, Seligson D, Henry SL, Warnholtz A. Tibial pilon fractures: a comparative clinical study of management techniques and results. *Orthopedics*. 1995; 18:613–617.
59. Cutillas-Ybarra MB, Lizaur-Utrilla A, Lopez-Prats FA. Prognostic factors of health-related quality of life in patients after tibial plafond fracture: a pilot study. *Injury*. 2015; 46:2253–7.

60. de Andrade Fonseca M, Cordeiro Matias AG, de Lourdes de Freitas Gomes M, Almeida Matos M. Impact of Lower Limb Fractures on the Quality of Life. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2019;21(1):33-40.

61. Dillin L, Slabaugh P. Delayed wound healing, infection, and nonunion following open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. *J Trauma.* 1986; 26:1116-1119.

62. DeOrto JK, Ware AW. Salvage technique for treatment of periplafond tibial fractures: the modified fibula-pro-tibia procedure. *Foot Ankle Int.* 2003; 24:228–232.

63. DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg.* 1998;86(1):102-6.

64. De Leo D, Diekstra RF, Lonnqvist J, et al. LEIPAD, an internationally applicable instrument to assess quality of life in the elderly. *Behav Med.* 1998;24(1):17-27.

65. Diener E, Suh EM, Lucas RE, Smith HL. Subjective well-being: Three decades of progress. *Psycholog Bullet.* 1999;125(2):276-302.

66. Dogra AS, Rangan A. Early mobilisation versus immobilisation of surgically treated ankle fractures. Prospective randomised control trial. *Injury.* 1999;30(6):417-9.

67. EuroQol Group. EuroQol: A new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy.* 1990; 16(3):199-208.

68. European Physical and Rehabilitation Medicine Bodies Alliance. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) in Europe. Chapter 6. Knowledge and skills of PRM physicians. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018; 54(2):214-229.

69. Ellis B, Bruton A, Goddard JR. Joint angle measurement: a comparative study of the reliability of goniometry and wire tracing for the hand. *Clin Rehabil.* 1997; 11(4):314-20.

70. Erichsen JL, Andersen PI, Viberg B, et al. A systematic review and meta-analysis of functional outcomes and complications following external fixation or open reduction internal fixation for distal intra-articular tibial fractures: an update. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019;29(4):907-917.

71. Ferriero G, Sartorio F, Foti C, et al. Reliability of a new application for smartphones (DrGoniometer) for elbow angle measurement. *PMR.* 2011; 3(12):1153-4.

72. Frigg R. Development of the Locking Compression Plate. *Injury* 2003; 34 Suppl 2:B6-10.

73. Gay R, Evrard J. Recent fractures of the Tibial Plectle in adults. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1963; 49:397-512.

74. Gaudinez RF, Mallik AR, Szporn M. Hybrid external fixation in tibial plafond fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; 223–232.
75. Gausewitz S, Hohl M. The significance of early motion in the treatment of tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(202):135-8.
76. Giotakis N, Panchani SK, Narayan B, et. al. Segmental fractures of the tibia treated by circular external fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 2010; 92:687–692.
77. Giannoudis PV, Harwood PJ, Kontakis G, et al. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIB/IIIC open fracture and amputation). *Injury.* 2009;40(2):213-9.
80. Green SA, Roesler S. Salvage of the infected pilon fracture. *Tech Orthop.* 1987; 2:37–41.
81. Greys anatomy. Howard JJ, Barie, et. al. A prospective study of evaluating incision placement and wound healing for tibial plafond fractures. *J Orthop Trauma.* 2008; 5:250-255.
82. Hardy JD, Wolff HG, Goodell H: Pain Sensation and Reactions. Baltimore: Williams & Watkins, 1952
83. Harris AM, Patterson BM, Sontich JK, Heather A, Vallier MD. Results and outcomes after operative treatment of high energy tibial plafond fractures. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(4):256–265.
84. Hasenboehler E, Rikli D, Babst R. Locking compression plate with minimally invasive plate osteosynthesis in diaphyseal and distal tibial fracture: a retrospective study of 32 patients. *Injury.* 2007;38:365–370.
85. Hazarika S, Chakravarthy J, Cooper J. Minimally invasive locking plate osteosynthesis for fractures of the distal tibia – results in 20 patients. *Injury.* 2006;37:877–887.
86. Heim U, Naser M. Operative treatment of distal tibial fractures. Technique of osteosynthesis and results in 128 patients (author's transl). *Arch Orthop Unfallchir.* 1976;86:341–356.
87. Helfet DL, Koval K, Pappas J, et. al. Intraarticular “pilon” fracture of the tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(298):221-8.
88. Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, Borrelli JJr. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury.* 1997;28 Suppl 1:A42-7; discussion A47-8.
89. Helfet DL, Sorkin AT, Levine DS, Borrelli JJ. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal tibial fractures. *Tech Orthop.* 1997;14:191–200.
90. Hurley MV. The effects of joint damage on muscle function, proprioception and rehabilitation. *Man Ther.* 1997;2(1):11–7.
91. Hutson JJ Jr, Zych GA. Infections in periarticular fractures of the lower extremity treated with tensioned wire hybrid fixators. *J Orthop Trauma.* 1998;12:214–218.

92. Jergesen, F. Open reduction of fractures and dislocations of the ankle. *Am J Surg.* 1959; 98:136–151
93. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986; 27:117–26.
94. Joveniaux P, Ohl X, Harisboure A, et. al. Distal tibia fractures: management and complications of 101 cases. *Int Orthop.* 2010; 34:583–588.
95. Johnson LB, Sumner S, Duong T, et. al. Validity and reliability of smartphone magnetometer-based goniometer evaluation of shoulder abduction: a pilot study. *Man Ther.* 2015;20(6):777-82.
96. Kai H, Yokoyama K, Shindo M, Homan M. Problems of various fixation methods for open tibia fractures: experience in a Japanese level I trauma center. *Am J Orthop.* 1998; 27:631-6.
97. Katsenis D, Triantafillis V, Chatzicristos M, Dendrinis G. The reconstruction of tibial metaphyseal comminution using hybrid frames in severe tibial plafond fractures. *J Orthop Trauma.* 2013; 27:153-157.
98. Kellam JF, Waddell JP. Fractures of the distal tibial metaphysis with intra-articular extension – the distal tibial explosion fracture. *J Trauma.* 1979; 19:593–601.
99. Kneil'el T, Buckley R. A comparison of one versus two distal locking screws in tibial fractures treated with unreamed tibial nails: a prospective randomized clinical trial. *Injury.* 1996;27:271-273.
100. Koulouvaris P, Stafylas, K, Mitsionis G, et. al. Long-term results of various therapy concepts in severe pilon fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007; 127:313–320.
101. Kralinger F, Lutz M, Wambacher M, Smekal V, Golseret K. Arthroscopically assisted reconstruction and percutaneous screw fixation of a pilon tibial fracture. *Arthroscopy.* 2003;19(5):E45.
102. Krettek C, Miclau T, Grün O, Schandelmaier P, Tscherne H. Intraoperative control of axes, rotation and length in femoral and tibial fractures. Technical note. *Injury.* 1998; 29:C29-C39.
103. Krumov J, Obretenov V, Vodenicharova A, et. al. The benefits to functional ambulation and physical activity of group-based rehabilitation in frail elderly Bulgarians undergoing total knee arthroplasty. Preliminary results. *J Frailty Sarcopenia Falls.* 2019 ;4(1):20-25.
104. Lai TC, Fleming JJ. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for Distal Tibia Fractures. *Clin Podiatr Med Surg.* 2018;35(2):223-232.
105. Lau TW, Leung F, Chan CF, Chow SP. Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures. *Int Orthop.* 2008;32:697–703.

106. Leonard M, Magill P, Khayyat G. Minimally-invasive treatment of high velocity intra-articular fractures of the distal tibia. *Int Orthop*. 2009; 33:1149-1153.

107. Leung F, Kwok HY, Pun TS, Chow SP. Limited open reduction and Ilizarov external fixation in the treatment of distal tibial fractures. *Injury*. 2004; 35:278–283.

108. Lenssen AF, van Dam EM, Crijns YH, et. al. Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007; 8:83.

109. Levterova BA, Dimitrova DD, Levterov GE, Dragova EA. Instruments for disease-specific quality-of-life measurement in patients with type 2 diabetes mellitus--a systematic review. *Folia Med (Plovdiv)*. 2013;55(1):83-92.

110. Liporace FA, Yoon RS. Decisions and staging leading to definitive open management of pilon fractures: where have we come from and where are we now? *J Orthop Trauma*. 2012; 26:488-498.

111. Lovisetti G, Agus MA, Pace F, et. al. Management of distal tibial intra-articular fractures with circular external fixation. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2009; 4:1–6.

112. Malanga GA, Yan N, Stark J. Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgrad Med*. 2015; 127(1):57–65.

113. Marcus MS, Yoon RS, Langford J, et. al. Is there a role for intramedullary nails in the treatment of simple pilon fractures? Rationale and preliminary results. *Injury*. 2013; 44:1107-1111.

114. Marsh JL. External fixation is the treatment of choice for fractures of the tibial plafond. *J Orthop Trauma*. 1999; 13:583–585.

115. Marsh JL, Bonar S, Nepola JV, et. al. Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77:1498–1509.

116. Mast J. Reduction techniques in fractures of the distal tibial articular surface. *Tech Orthop*. 1987; 2.

117. Martin J, Marsh JL, Nepola JV, et. al. Radiographic fracture assessments: which ones can we reliably make? *J Orthop Trauma*. 2000;14(6):379-85.

118. Martin RL, McPoil TG. Reliability of ankle goniometric measurements: a literature review. *J A Am Podiatr Med Assoc*. 2005; 95(6):564-72.

119. Miller DL, Smith NB, Bailey MR, et. al. Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations. *J Ultrasound Med*. 2012; 31(4):623–634.

120.McHugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Sci Sports*. 2010; 20(2):169-81. *m Podiatr Med Assoc*. 2005; 95(6):564-72.

121.McDowell I, Newell C. (1996). *Measuring health: A guide to rating scales and questionnaires* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

122.Mehta S, Gardner MJ, Barei DP, and Benirschke SK, Nork SE. Reduction strategies through the anterolateral exposure for fixation of type B and C pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 2011; 25:116.

123.McCann PA, Jackson M, Mitchell ST, Atkins RM. Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. *Int Orthop*. 2011; 35:413-418.

124.McCormack RG, Leith JM. Ankle fractures in diabetics. Complications of surgical management. *J Bone Joint Surg Br*. 1998; 80:689–692.

125.McDonald MG, Burgess RC, Bolano LE, Nicholls PJ. Ilizarov treatment of pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1996:232–238.

126.McFerran MA, Smith SW, Boulas HJ, Schwartz HS. Complications encountered in the treatment of pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 1992; 6:195–200.

127.Michelson J, Moskovitz P, Labropoulos P. The nomenclature for intra-articular vertical impact fractures of the tibial plafond: pilon versus pylon. *Foot Ankle Int*. 2004;25(3):149-50.

128. Müller TS, Sommer C. Minimally invasive plate osteosynthesis of the distal tibia *Oper Orthop Traumatol*. 2012;24(4-5):354-67.

129.Musumeci A, Papathanasiou JV, Lena E, Assenza C, Giordani C, et. al. (2018) *Physical Therapy Modalities for Older Persons*. In: Masiero S, Carraro U, Eds., pag. 43-52. ISBN 978-3-319-57405-9 ISBN 978-3-319-57406-6 (eBook).

130.Nehme A, Tannous Z, Wehbe J, et. al. Arthroscopically assisted reconstruction and percutaneous screw fixation of a pilon tibial malunion. *J Foot Ankle Surg*. 2007; 46:502–507.

131.Norkin C, White D: *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*, 4th Ed, p 380, FA Davis, Philadelphia, PA, 2003.

132.Obretenov V. Rehabilitation After minimal invasive fixation of spiral fractures of tibia. In: Obretenov V. *Minimal invasive fixation of spiral fractures of tibia 2019* (pp. 94-97). Steno Varna.

133.Oestern HJ, Tscherne H. Pathophysiology and classification of soft tissue damage in fractures. *Orthopade*. 1983; 12:2–8.

134.Ockendon M, Gilbert R. Validation of a novel smartphone accelerometer-based knee goniometer. *J Knee Surg*. 2012 ;25(4):341-5.

135. Oh JK, Lee JJ, Jung DY, et al. Hybrid external fixation of distal tibial fractures: new strategy to place pins and wires without penetrating the anterior compartment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004; 124:542–546.
136. Othman M, Strzelczyk P. Results of conservative treatment of “pilon” fractures. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2003;5: 787-94.
137. Paluvadi SV, Lal H, Mittal D, Vidyarthi K. Management of fractures of the distal third tibia by minimally invasive plate osteosynthesis - A prospective series of 50 patients. *J Clin Orthop Trauma.* 2014; 5(3):129-36.
138. Panchbhavi, V.K. Minimally invasive stabilization of pilon fractures. *Tech Foot Ankle Surg.* 2005; 4:240–248.
139. Papadokostakis G, Kontakis G, Giannoudis P, Hadjipavlou A. External fixation devices in the treatment of fractures of the tibial plafond: a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90:1–6.
140. Papathanasiou JV. Postoperative Rehabilitation of Elderly Patients. In *Rehabilitation Medicine for Elderly Patients 2018* (pp. 469-475). Springer, Cham.
141. Papathanasiou J, Boyadjiev N, Dimitrova D, et al. The effect of group-based cardiac rehabilitation models on the quality of life and exercise capacity of patients with chronic heart failure. *Hellenic J Cardiol.* 2017;58(6):432-435.
142. Patterson MJ, Cole JD. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma.* 1999; 13:85–91.
143. Perren SM, Basic aspects and scientific background of internal fixation. *Scientific bulletins of the AO-group*; 1987.
144. Phan TM, Arnold J, Solomon LB. Rehabilitation for tibial plateau fractures in adults: a scoping review protocol. *JBHI Database System Rev Implement Rep.* 2017;15(10):2437-2444.
145. Pollak AN, McCarthy ML, Bess RS, et al. Outcomes after treatment of high-energy tibial plafond fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85-A: 1893–900.
146. Post MW. Definitions of quality of life: what has happened and how to move on. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2014;20(3):167-80.
147. Rakel B, Barr JO. Physical modalities in chronic pain management. *Nurs Clin North Am.* 2003;38(3):477-94.
148. Redfern DJ, Syed SU, Davies SJ. Fractures of the distal tibia: minimally invasive plate osteosynthesis. *Injury.* 2004; 35:615–620.
149. Richards JE, Magill M, Tressler MA, et al. External fixation versus ORIF for distal intra-articular tibia fractures. *Orthopedics.* 2012;35(6):e862–e867.
150. Ristiniemi J. External fixation of tibial pilon fractures and fracture healing. *Acta Orthop Suppl.* 2007; 78:5–34.

151. Rome K. Ankle joint dorsiflexion measurement studies. A review of the literature. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1996; 86(5):205-11.

152. Ronga M, Longo UG, Maffulli N. Minimally invasive locked plating of distal tibia fractures is safe and effective. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(4):975-82.

153. Rouleau DM, Place A, Bérubé M, Laflamme YG, Feldman D. Rehabilitation after lower limb injury: development of a predictive score (RALLI score). *Can J Surg.* 2015;58(4):278-83.

154. Reudi T, Matter P, Allgower M. Intra-articular fractures of the distal tibial end. *Heiv Chir Acta.* 1968; 35:556-582.

155. Reudi TP, Allgower M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(138):105-10.

156. Rüedi TP, Allgöwer M. [Late results after operative treatment of fractures of the distal tibia (pilon tibial fractures) (author's transl)]. *Unfallheilkunde.* 1978; 81(4):319-23.

157. Rüedi TP. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: results 9 years after open reduction and internal fixation. *Injury.* 1973; 5:30–34.

158. Rüedi TP, Sommer C, Leutenegger A. New techniques in indirect reduction of long bone fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(347):27-34.

159. Rüedi TP, Allgöwer M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. *Injury.* 1969; 1:92–99.

160. Rüedi TP, Buckley, RE, Moran CG. *AO principles of fracture management.* 2nd expanded ed. AO; 2007.

161. Saleh M, Shanahan MD, Fern ED. Intra-articular fractures of the distal tibia: surgical management by limited internal fixation and articulated distraction. *Injury.* 1993; 24:37–40.

162. Sands A, Grujic L, Byck DC, et al. Clinical and functional outcomes of internal fixation of displaced pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1998:131–137.

163. Sirkin M, Sanders R. The treatment of pilon fractures. *Orthop Clin North Am.* 2001; 32:91–102.

164. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma.* 2004; 18:S32–S38.

165. Skevington SM, Böhnke JR. How is subjective well-being related to quality of life? Do we need two concepts and both measures? *Soc Sci Med.* 2018; 206:22-30.

166. Stiehl JB, Dollinger B. Primary ankle arthrodesis in trauma: report of three cases. *J Orthop Trauma.* 1988; 2:277–283.

167. Smith DM. (1973). The geography of social well-being in the United States: An introduction to territorial social indicators. New York: Mc Graw-Hill.
168. Syed, MA, Panchbhavi VK. Fixation of tibial pilon fractures with percutaneous cannulated screws. *Injury*. 2004; 35:284–289.
169. Strojnik V, Vengust R, Pavlovic V. The effect of proprioceptive training on neuromuscular function in patients with patellar pain. *Cell Mol Biol Lett*. 2002; 7(1):170-1.
170. Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC. An update on the management of high-energy pilon fractures. *Injury*. 2008; 39:142–154.
171. Teeny SM, Wiss DA. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications. *Clin Orthop Relat Res*. 1993; 108–117.
172. Thordarson, D.B. Complications after treatment of tibial pilon fractures: prevention and management strategies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000; 8:253–265.
173. Tornetta P, Weiner L, Bergman, M, et al. Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma*. 1993; 7:489–496.
174. Tornetta P 3rd, Gorup J. Axial computed tomography of pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 323:273-276.
175. Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87-B: 692-697.
176. Troev T, Papathanasiou J. Essentials of physical and rehabilitation medicine for undergraduate medical students, 1st edn. Lax Book. 2016; ISBN 978-619-189-041-5.
177. Ubel PA, Loewenstein G, Jepson C. Whose quality of life? A commentary exploring discrepancies between health state evaluations of patients and the general public. *Qual Life Res*. 2003;12(6):599-607.
178. van Hove S, Houben M, Verbruggen JPAM, et al. Gait analysis related to functional outcome in patients operated for ankle fractures. *J Orthop Res*. 2019;37(7):1658-1666.
179. van den Berg J, Monteban P, Roobroeck M, Smeets B, Nijs S, Hoekstra H. Functional outcome and general health status after treatment of AO type 43 distal tibial fractures. *Injury*. 2016;47(7):1519-24.
180. Van Son MA, De Vries J, Roukema JA, Den Oudsten BL. Health status, health related quality of life, and quality of life following ankle fractures: a systematic review. *Injury*. 2013; 44:1391–402.

181. Vasarhelyi A, Baumert T, Fritsch C, et al. Partial weight bearing after surgery for fractures of the lower extremity--is it achievable? *Gait Posture*. 2006;23:99–105.

182. Vetrovsky T, Steffl M, Stastny P, Tufano JJ. The Efficacy and Safety of Lower-Limb Plyometric Training in Older Adults: A Systematic Review. *Sports Med*. 2019; 49(1):113-131.

183. Wang C, Li Y, Huang L, Wang M. Comparison of two-staged ORIF and limited internal fixation with external fixator for closed tibial plafond fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130(10):1289-97.

184. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. 1993. SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide. Boston: The Health Institute, New England Medical Center]

185. Watson JT, Moed BR, Karges DE, Cramer KE. Pilon fractures. Treatment protocol based on severity of soft tissue injury. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; 375:78-90.

186. Watson T. The role of electrotherapy in contemporary physiotherapy practice. *Man Ther*. 2000;5(3):132-41.

187. Wichlas F, Tsitsilonis S, Disch AC, et al. Long-term functional outcome and quality of life after successful surgical treatment of tibial nonunions. *Int Orthop*. 2015; 39(3):521-5.

188. Wichlas F, Tsitsilonis S, Guanti MD, Strada G, Deininger C. Orthopedic trauma surgeon in Sierra Leone: how to keep one's head over water. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;139(9):1217-1223.

189. Woodforde JM, Merskey H. Some relationships between subjective measures of pain. *J Psychosom Res*. 1972; 16: 173–8.

190. White TO, Guy P, Cooke CJ, et al. The results of early primary open reduction and internal fixation for treatment of OTA 43.C-type tibial pilon fractures: a cohort study. *J Orthop Trauma*. 2010; 24:757-763.

191. Williamson M, Iliopoulos E, Jain A, Ebied W, Trompeter A. Immediate weight bearing after plate fixation of fractures of the tibial plateau. *Injury*. 2018;49(10):1886-1890.

192. Wyrsh B, McFerran MA, McAndrew, M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 1996; 78:1646–1657.

193. Youdas JW, Kotajarvi BJ, Padgett DJ, Kaufman KR. Partial weight-bearing gait using conventional assistive devices. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:394-8.

194. Zelle BA, Dang KH, Ornell SS. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review. *Int Orthop*. 2019;43(8):1939-1950.

195.<https://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/>
[Accessed 10. 02. 2021].

196.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=quality+of+life&sort=date>
[Accessed [10. 02. 2021].

Приложения

Приложение № 1 Визуално аналогова скала



Приложение №2 Скала на Американското дружество по хирургия на ходилото и глезена, използвана за оценка на функционалните резултати след оперативно лечение

American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS)

Болка

- без болка – 40 точки
- лека (спорадична) – 30 точки
- умерена – 20 точки
- тежка – 0 точки

Функционална активност, ограничения, необходимост от помощ

- без ограничения, без помощ – 10 точки
- без ограничения във всекидневните дейности, ограничение на развлекателните дейности, без помощ – 7 точки
- ограничени всекидневни и развлекателни дейности, бастун – 4 точки
- тежко ограничение на всекидневните и развлекателните дейности, проходилка, патерици, инвалидна количка – 0 точки

Максимално изминато разстояние при ходене (преки)

- повече от 6 – 5 точки
- 4 - 6 – 4 точки
- 1 - 3 – 2 точки
- по - малко от 1 – 0 точки

Ходене по различни повърхности

- без затруднения по всякакви повърхности – 5 точки

- известни затруднения при неравен терен, стълби, наклон – 3 точки

- тежки затруднения при неравен терен, стълби, наклон – 0 точки

Отклонения в походката

- никакви – 8 точки

- явни – 4 точки

- значителни – 0 точки

Флексия и екстензия

- нормална или леко ограничена (30 градуса или повече) – 8 точки

- умерено ограничена (15-29 градуса) – 4 точки

- силно ограничена (по-малко от 15 градуса) – 0 точки

Инверзия и еверзия

- нормална или леко ограничена (75%-100% от нормалното) – 6 точки

- умерено ограничена (25%-74% от нормалното) – 3 точки

- силно ограничена (по-малко от 25% от нормалното) – 0 точки

Алиниране

- добро – 10 точки

- задоволително без симптоматика – 5 точки

- лошо със симптоматика – 0 точки

Стабилност на ставата

- стабилна – 8 точки

- нестабилна – 0 точки

Оценка на резултатите на AOFAS:

Отлични – 80-100 точки;

Добри – 70-79 точки;

Задоволителни – 60-69 точки;

Лоши – под 60 точки.

Въпросник SF-36v2

Вашето здраве и вашето психическо и физическо състояние

Този въпросник цели да установи как **Вие** преценявате **Вашето здраве**. Тази информация ще помогне да се следи как се чувствувате и доколко сте в състояние да изпълнявате обичайните за Вас дейности. *Благодарим Ви за попълването на анкетата!*

Отговорете на всички въпроси, като отбележите с кутийката, която е най-близо до **Вашия** отговор.

1. В най-общ смисъл, бихте ли казали, че **Вашето здраве е:**

Отлично	Много добро	Добро	По-скоро лошо, отколкото добро	Лошо
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Как бихте оценили здравето си сега, в сравнение с това преди една година?

Много по-добро отколкото преди година	по-сега, една година	В известен степен по-добро отколкото преди година	известна по-добро отколкото преди една година	Приблизително същото, преди година	като една година	В известен степен по-лошо отколкото преди година	известна по-лошо отколкото преди една година	Много по-лошо отколкото преди година
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9

3. Следващите въпроси се отнасят до дейности, които бихте извършвали през един типичен ден. Ограничава ли Ви Вашето здраве сега в изпълнението на тези дейности? Ако да, в каква степен?

Да, ограничава ме много	Да, ограничава ме малко	Не, не ме ограничава въобще
▼	▼	▼

a Енергични дейности, като бягане, вдигане на тежки предмети, участие в силови спортове 1 2 3

- b Умерени дейности, като преместване на маса,
чистене с прахосмукачка, работа в градината
или каране на колело..... 1 2 3
- c Вдигане или пренасяне на хранителни продукти..... 1 2 3
- d Изкачване на няколко етажа стълби 1 2 3
- e Изкачване на един етаж стълби..... 1 2 3
- f Навеждане, коленичене или клякане 1 2 3
- g Вървене повече от един километър 1 2 3
- h Вървене няколко стотин метра..... 1 2 3
- i Вървене до сто метра 1 2 3
- j Къпане или обличане самостоятелно 1 2 3

4. През каква част от времето за последните 4 седмици, прекарано в работа или други обичайни ежедневни дейности, сте имали някой от следните проблеми, дължащи се на Вашето физическо здраве?

През цялото време	През преобладаващата част от времето	От време на време	През малка част от времето	Нито отведнъж
▼	▼	▼	▼	▼

- a Намалили сте времето, което прекарвате на работа или отделяте за други дейности..... 1 2 3 4 5
- b Успявали сте да свършите по-малко, отколкото бихте желали 1 2 3 4 5
- c Били сте ограничени по отношение вида на работата или други дейности..... 1 2 3 4 5
- d Имали сте трудности при извършването на работата Ви или на други дейности (например необходими са били допълнителни усилия)..... 1 2 3 4 5

5. През каква част от времето за последните 4 седмици сте имали по време на работа или други обичайни ежедневни дейности, някой от следните проблеми, дължащи се на емоционални проблеми (например чувство на потиснатост или тревожност)?

През цялото време	През преобладаващата част от времето	От време на време	През малка част от времето
-------------------	--------------------------------------	-------------------	----------------------------

- a. Намалили сте времето, което прекарвате на работа или отделяте за други дейности 1 2 3 4 5
- b. Успявали сте да свършите по-малко, отколкото бихте желали 1 2 3 4 5
- c. Извършвали сте работата си или други дейности с по-малко внимание от обикновено 1 2 3 4 5

6. През последните 4 седмици, в каква степен Вашето физическо здраве или емоционални проблеми са пречили на нормалните Ви социални контакти със семейство, приятели, съседи или други групи?

Съвсем не	Малко	Умерено	Доста много	Изключително много
-----------	-------	---------	-------------	--------------------

1 2 3 4 5

7. Колко физическа болка сте имали през последните 4 седмици?

Никаква	Много слаба	Слаба	Умерена	Силна	Много силна
---------	-------------	-------	---------	-------	-------------

1 2 3 4 5 6

8. През последните 4 седмици, доколко болката е пречила на нормалната Ви работа (включително работата извън дома и къщната работа)?

Съвсем не	Малко	Умерено	Доста много	Изключително много
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

9. Тези въпроси са за това как сте се чувствували и какво е било Вашето състояние през последните 4 седмици. Моля, за всеки от въпросите посочете този отговор, който най-точно показва как сте се чувствали. Каква част от времето през последните 4 седмици ...

През цялото време	През преобладаващата част от времето	От време на време	През малка част от времето	Нито отведнъж
▼	▼	▼	▼	▼

- a Сте се чувствали изпълнен с живот? 1 2 3 4 5
- b Сте били много нервен? 1 2 3 4 5
- c Сте се чувствали толкова подтиснат, че нищо да не може да Ви развесели? 1 2 3 4 5
- d Сте се чувствали спокоен и уравновесен? 1 2 3 4 5
- e Сте били изпълнени с енергия? 1 2 3 4 5
- f Сте се чувствали нещастен и тъжен? 1 2 3 4 5
- g Сте се чувствали изтощени? 1 2 3 4 5
- h Сте били щастлив? 1 2 3 4 5
- i Сте се чувствали уморени? 1 2 3 4 5
- c Сте се чувствали толкова подтиснат, че нищо да не може да Ви развесели? 1 2 3 4 5
- d Сте се чувствали спокоен и уравновесен? 1 2 3 4 5

- e Сте били изпълнени с енергия? ... 1 2 3 4 5
- f Сте се чувствали нещастен и тъжен? 1 2 3 4 5
- g Сте се чувствали изтощени? 1 2 3 4 5
- h Сте били щастлив? 1 2 3 4 5
- i Сте се чувствали уморени? 1 2 3 4 5

10. За последните 4 седмици през каква част от времето Вашето физическо здраве или емоционални проблеми са пречили на социалните Ви контакти (като посещения при приятели, роднини и т.н.)?

През цялото време	През преобладаващата част от времето	От време на време	През малка част от времето	Нито веднъж
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

11. Доколко ВЯРНО или НЕВЯРНО за Вас е всяко едно от следните твърдения?

	Определено вярно	По-скоро вярно	Не знам	По-скоро невярно	Определено невярно
	▼	▼	▼	▼	▼
a Изглежда аз се разболявам по-лесно от другите хора	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b Аз съм толкова здрав, колкото всеки друг, който познавам	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c Очаквам здравето ми да се влоши	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d Здравето ми е отлично	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Благодарим Ви, че отговорихте на тези въпроси!

Приложение №4 Лиценз за ползване на анкета



**NON-COMMERCIAL LICENSE AGREEMENT
Office of Grants and Scholarly Research (OGSR)**

License Number: QM041304
Licensee Name: Medical University of Sofia
Licensee Address: 8 Bialo More str. 1527, Sofia 1527 BG
Approved Purpose: Quality of life and physical activity of elderly Bulgarian individuals after total knee arthroplasty
Study Name: University Research
Study Type: Non-commercial academic research and/or thesis – Unfunded University
Data Collection Method: Paper
Therapeutic Area: Bones, Joints and Muscles
Indication: Knee Injuries and Disorders
Royalty Fee: None, because this License is granted in support of the non-commercial Approved Purpose

A. Effective Date: This Non-Commercial License Agreement (the "Agreement") from the Office of Grants and Scholarly Research (OGSR) is made by and between OptumInsight Life Sciences, Inc. (f/k/a QualityMetric Incorporated) ("Optum"), 1301 Atwood Ave, Suite 311N, Johnston, RI 02919 and Licensee. This Agreement is entered into as of the date of last signature below and is effective for the Study Term set forth on Appendix B.

B. Appendices: Capitalized terms used in this Agreement shall have the meanings assigned to them in Appendix A and Appendix B. The appendices attached hereto are incorporated into and made a part of this Agreement for all purposes.

C. Grant of License: Subject to the terms of this Agreement, Optum grants to Licensee a non-exclusive, non-transferable, non-sublicensable worldwide license to use, solely for the Approved Purpose and during the Study Term, the Licensed Surveys, Software, SMS Scoring Solution, and all intellectual property rights related thereto ("Survey Materials"), in the authorized Data Collection Method, Modes of Administration, and Approved Languages indicated on Appendix B; and to administer the Licensed Surveys only up to the total number of Administrations (and to make up to such number of exact reproductions of the Licensed Surveys necessary to support such Administrations) in any combination of the specific Licensed Surveys and Approved Languages, Data Collection Method, and Modes of Administration.

EXECUTED by the duly authorized representatives as set forth below.

OptumInsight Life Sciences, Inc.

**Medical University of Sofia
(Licensee)**

Signature: _____

Signature: _____

Name: _____

Name: _____

Title: _____

Title: _____

Date: _____

Date: _____

Приложение №5 Лиценз за ползване на анкета

APPENDIX B



LICENSE AGREEMENT - DETAILS

Licensee: Medical University of Sofia
 Jannis Papathanasiou
 8 Bialo More str. 1527
 Sofia, 1527
 Bulgaria

License Number: QM041304

Amendment to: N/A

Study Term: 09/01/17 to 12/31/18

Master License
 Term: N/A

Approved Purpose
 Quality of life and physical activity of elderly
 Bulgarian individuals after total knee arthroplasty

Study Name: University Research
 Protocol: Bones, Joints and Muscles
 Govt. ID:
 Study Type: UNIVERSITY - FREE
 Clients Reference:

Licensed Surveys (Modes) and Services:

Item	Description	Mode of Admin	Quantity	Fees
	OGSR FREE UNIVERSITY LICENSE.			
	SOLUTION PKG: Paper SF36v2 with Desktop Scoring Software.			
PROJ01	License Fee		1	
ES0220	SF-36v2, Standard Recall	Paper	1	
	Approved Languages: Bulgaria (Bulgarian)			
ADMINS	Administrations 160 @ 3		500	
SS150	Scoring Software v5.1		1	
SS158	SS v5.1 Key: SF-36v2 (w/ DQE, MSE, RCI, UI)		500	
EM125	SF-36v2 User's Manual 3rd Ed.		1	

Approved Languages:
 United States (English)
 To complete order, please sign and return
 License Agreement by 29-JULY 2017.

TOTAL FEES: 0.00 USD

Payment Terms: Due on Receipt