



**Универзитет „Св. Кирил и Методиј“
Медицински факултет-Скопје**

**Улогата на физикалната терапија и
рехабилитација во лекувањето на пациентите со
примарна остеопороза**

Докторска дисертација

Асс. д-р. Валентина Коевска

Ментор

Проф. д-р Снежана Мишевска-Перчинкова

Скопје, декември 2016

КРАТЕНКИ:

БМИ (BMI) - индекс на телесна маса

ДХА (DXA) – dual x-ray absorptiometry

ИФ – интерферентни струи

ККТ (QCT) - квантитативна компјутерска томографија

КМГ (BMD) – коскена минерална густина

МТ - магнетна терапија

ОП – остеопороза

ОПГ (OPG) – остеопрогенерин

ПЕМП – пулсно електромагнетно поле

ПМОП – постменопаузална остеопороза

ПО – примарна остеопороза

ПТХ - паратиroidниот хормон

СД (SD) - стандардна девијација

УЛОГАТА НА ФИЗИКАЛНАТА ТЕРАПИЈА И РЕХАБИЛИТАЦИЈА ВО ЛЕКУВАЊЕТО НА ПАЦИЕНТИТЕ СО ПРИМАРНА ОСТЕОПОРОЗА

РЕЗИМЕ

Остеопорозата е мултифакторијално прогресивно скелетно заболување кое се карактеризира со намалување на коскената густина и нарушување на коскената микроархитектура, предиспонирајќи ја коската за фрактура. Овие фрактури многу често се поврзани со зголемување на морбидитетот, морталитетот, губење на функцијата и висок економски трошок. Последниве десетина години како надополнување на фармаколошкиот третман, физикалната терапија и рехабилитација составена од вежби и физикални агенци како нефармаколошкиот третман сè повеќе се развива и добива на значење. Се наметна потребата од клиничка студија во Република Македонија со која би се евидентирало искуството од примената на физикалната терапија и рехабилитација.

Цели на студијата се: да се испитаат демографските и антрополошките карактеристики, да се анализираат биохемиските параметри, да се процени ефикасноста на физикалните модалитети во третманот на болката, да се процени ефикасноста на вежбите во подобрувањето на коскената минерална густина и да се процени квалитет на животот на пациентите со примарна остеопороза пред и по една година од физикалната терапија и рехабилитација.

Во оваа проспективна студија која се одвиваше од март 2015 г. до септември 2016 г. беа вклучени 92 пациентки со примарна остеопороза, поделени по случаен избор во три групи. Првата група примаше физикални агенци и практикуваше вежби за остеопороза, втората група ги практикуваше вежбите и трета контролна група ја сочинуваа пациентки кои не практикуваа вежби. Пациентките за целиот период на следење зимаа бисфосфонати. Сите пациентки потпишаа информативна согласност за учество во студијата. За проценка на болката се користеше нумеричка скала за болка, КМГ и t резултатот се одредуваше со двојна енергетска рендген апсорпциометрија. Квалитетот на живот се одредуваше со Qualeffo-41. Пациентките се следеа една година.

Резултатите покажа дека деформитет имаат 83,69% испитаници, односно 58,69% имаат кифоза. По една година, резултатите од биохемиските анализи покажаа значајно намалување на β -cross laps ($p < 0,001$) и значајно покачување на просечниот витамин Д во

крвта ($p < 0,001$). По една година, болката кај пациентките од првата и втората група беше значајно намалена во однос на третата група на пациентки ($p = 0,0029$). КМГ покажа несигнификантна разлика помеѓу групите за лумбален 'рбет ($p = 0,72$) и вратот на фемур ($p = 0,056$). Т резултатите за лумбалниот 'рбет и вратот на фемур, покажаа значајна разлика помеѓу групите за лумбален рбет ($p = 0,04$) и за вратот на фемур ($p = 0,018$). Резултатите од Прашалникот Qualeffo - 41 покажаа значајна разлика помеѓу групите во сите четири домени: болка, физички активности и мобилност, социјалните активности и перцепција за општата здравствената состојба ($p < 0,0001$), освен за доменот на ментално функционирање ($p = 0,3$).

ЗАКЛУЧОК: Физикалните агенсии и вежби значајно ја намалија болката и значајно го подобрија t резултатот и квалитетот на живот кај пациентките од првата и втората група, за разлика од пациентките од третата група. Неспорна е улогата на физикалната терапија и рехабилитација во превенцијата и лекување на пациентите со примарна остеопороза.

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ: примарна остеопороза, вежби, физикални агенсии, t резултат, квалитет на живот

THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION IN TREATMENT OF PATIENTS WITH PRIMARY OSTEOPOROSIS

ABSTRACT

Osteoporosis is a multifactorial progressive skeletal disorder characterized by reduction in bone mass and deterioration of bone microarchitecture, predisposing to increased fracture risk. These fractures are very often associated with morbidity, mortality, loss of physical function and high economic costs. Over the last decade, in addition to pharmacotherapy, physical therapy and rehabilitation have been developed and became quite important as non-pharmaceutical treatment, which comprises different exercises and physical modalities. Hence, a need for clinical study presenting the current experiences with physical therapy and rehabilitation in our country has emerged.

The main goals of the study were: to examine demographic and anthropological characteristics of patients with primary osteoporosis, to analyze biochemical parameters, to evaluate the efficiency of physical agents in pain treatment, to assess the efficiency of exercises in improvement of bone mineral density and to evaluate the quality of life of patients with primary osteoporosis before and after one year of physical therapy and rehabilitation.

In our prospective study, conducted from March 2015 to September 2016, a total of 92 women with primary osteoporosis were included, randomly divided in three groups. The first group received physical agents and practiced osteoporosis exercises; the second group practiced only exercises and the third group comprised patients who did not practice exercises. During the entire trial period the patients received bisphosphonate therapy. All patients signed an informed consent for taking part in the study. Numerical pain scale was applied for pain assessment. BMD was determined by dual-energy x-ray absorptiometry. The Qualeffo-41 Questionnaire was used for measuring quality of life. The follow-up period of patients was one year.

The results have shown that deformity was present in 83.69% of patients, while 58.69% of them had kyphosis. After one year the biochemical results have shown a significant decrease in β -crosslaps ($p < 0.001$), substantial increase in the average vitamin D in the blood ($p < 0.001$). The pain was significantly reduced in the first and the second group as compared to the third group of patients ($p = 0.0029$). There was no significant difference of BMD results between the groups for lumbar spine ($p = 0.72$) and for femoral neck ($p = 0.056$), while there was a significant

difference in the results of the t-score between the groups for lumbar spine ($p=0.04$) and for femoral neck ($p=0.018$). The results obtained with the Qualeffo-41 Questionnaire showed a significant statistical difference between the groups ($p<0.0001$) regarding pain, physical activity, social life, perception of own health, but not regarding mental functioning ($p<0.3$).

CONCLUSION: Applied physical agents and exercises after one year significantly reduced the pain and improved patients' life quality as well as t-score in the first and the second groups in comparison with the third group. It is an undisputable role of physiotherapy and rehabilitation in the prevention and treatment of patients with primary osteoporosis.

KEYWORDS: primary osteoporosis, exercises, physical agents, t result, life quality

Содржина

1	ВОВЕД.....	1
1.1	Епидемиологија.....	2
1.2	Биомеханички карактеристики на коската	3
1.3	Патогенеза	8
1.4	Ризик фактори.....	10
1.5	Клинички карактеристики	12
1.6	Дијагноза.....	15
1.6.1	Коскена дензитометрија.....	15
1.6.2	Биохемиски мерења	18
1.7	Превенција и лекување на примарна остеопороза (ПО).....	20
1.7.1	Исхрана и здрави коски	21
1.7.2	Физичка активност	25
1.8	Кинезитерапија.....	26
1.9	Физикални агенси	37
2	МОТИВ.....	41
3	ЦЕЛИ	42
4	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ.....	43
4.1	Вежби за остеопороза.....	44
4.2	Физикални агенси	47
4.3	Параметри за следење	48
4.4	Метод на работа.....	50
4.5	Статистичка обработка на податоците	53
5	РЕЗУЛТАТИ	54
5.1	Резултати на вкупниот примерок	54
5.2	Вкрстувања помеѓу групите.....	73
5.3	Резултати за валидацијата на прашалникот за квалитет на живот кај постменопаузални жени (QUALEFFO-41)	86
6	ДИСКУСИЈА.....	103
6.1	Демографски и антрополошки карактеристики на пациентите со примарна остеопороза 103	
6.2	Биохемиски анализи	103
6.3	Коскена минерална густина и t резултат на вкупниот примерок на пациентки	105
6.4	Вкрстување	106
6.5	Анализа на коскената минерална густина (BMD) на лумбалниот 'рбет и фемурот	107

6.6	Анализа за болка	113
6.7	Квалитет на живот со прашалникот Qualeffo-41	115
7	ЗАКЛУЧОЦИ.....	121
8	РЕФЕРЕНЦИ	123
9	АНЕКС	131

1 ВОВЕД

Остеопорозата претставува системско скелетно заболување што се карактеризира со ниска коскена густина и влошување на микроархитектурата на коскеното ткиво, со постепено зголемување на коскената фрактилност и склоност кон фрактура (Consensus Development Conference, 1993). Светската здравствена организација (WHO) ја дефинира остеопорозата како коскена густина (BMD) од 2,5 стандардни девијации под пикот на коскената густина кај млади здрави лица. Се означува како T скор $> -2,5$ SD.

Table 1. WHO osteoporosis classification

Статус	КМГ на лумбален 'рбет/колк
Нормален резултат	t score > -1 или над
Остеопенија	t score < -1 и $>$ од $-2,5$
Остеопороза	t score $< -2,5$ или понизок
Тешка остеопороза	t score $< -2,5$ или пониски, и присуство на барем една нискоенергетска фрактура

Првите податоци за остеопорозата датираат од стариот Египет, меѓутоа прв пат е опишана од познатиот англиски доктор Astley Cooper во доцните 1790-ти и именувана е од познатиот француски хирург Jean Lobstein во раните 1800-ти.

Остеопорозата може да биде примарна и секундарна.

Најчеста примарна остеопороза (ПО) е постменопаузалната остеопороза и остеопорозата поврзана со возраста.

Секундарната остеопороза се јавува како резултат на други нарушувања, кај кои доаѓа до зголемен губитокот на коскената минерална густина. Тука спаѓаат: проблеми со исхраната, недостаток на витамин Д, недостаток на калциум, висока доза на кафе, на алкохол, начин на живот, неактивност, пушење, гастроинтестинални заболувања, нефропатии, хронични опструктивни пулмонални заболувања, малигни заболувања (мултиплен миелом, дисеминиран карцином), употреба на лекови, супституциска хормонална терапија, глукокортикоиди и ендокрини заболувања (1, 2).

1.1 Епидемиологија

Остеопорозата се разгледува како нарушување кое се јавува кај жените од Северна Европа кои се наоѓаат во периодот на менопауза, затоа што имаат високи стапки на фрактури. Згора на тоа, зачестеноста на фрактурите, согласно со возраста, се зголемува ширум светот, веројатно со зголемената индустријализација и намалената физичка активност.

Според податоците на Светската здравствена организација (СЗО), остеопорозата го зазема четвртото место по кардиоваскуларните заболувања, ракот и мозочниот удар. Се проценува дека, во 2016 година, 200 милиони луѓе во светот се заболени од остеопороза (ОП). Во Соединетите Американски Држави и во Европа, приближно 30% од постменопаузалните жени имаат ОП. Најмалку 40% од овие жени и 15-30% мажи ќе имаат една или повеќе фрактури во текот на животот. Стареењето на популацијата во светот ќе биде одговорна за зголемувањето на инциденцата на ОП кај жените со ОП. Првата фрактура го зголемува ризикот за појава на наредна фрактура. Кај пациентите со историја на вертебрална фрактура ризикот за наредна се зголемува за 2.3 пати за колк и 1.4 пати за дисталниот дел на подлактицата.

Вертебралните фрактури се ретко пријавени од страна на лекарите, и поголем дел од времето се недијагностицирани. Помалку од 10% на вертебралните фрактури резултираат со хоспитализација и покрај тоа што предизвикуваат болка и постепено намалување на квалитетот на живот. Во Европа, преваленцата дефинирана од радиолошките критериуми се зголемува со возраста и кај двата пола, речиси подеднакво, за 12%. Новата фрактура е начесто на соседниот пршлен и е најчесто на средниот дел од торакалниот 'рбет и тораколумбалната регија.

Фрактурата на колкот е асоцирана со сериозна онеспособеност и морталитет. Жените со фрактура на колк имаат 10-20% повисок морталитет од оној што се очекува на нивна возраст. На светско ниво инциденцата на фрактурата на колк речиси е 1.7 милиони. Во согласност со возраста, фрактурата на колкот е најчеста во Скандинавија и Северна Америка, отколу во Јужна Европа, Азија и земјите во Латинска Америка. Има разлика во инциденцата на жените во однос на мажите, 4 спрема 5, а 90% од фрактурите на колк се случуваат кај популација постара од 50 години.

Фрактурите на рачниот зглоб се најчести кај жените над 65 години. Инциденцата на ОП расте кај жените помеѓу 45 и 60 години, за да се стабилизира по 60 година или благо да расте. Само 15% од фрактурите на рачниот зглоб се кај мажите и нивната зачестеност не расте многу со возраста. Во Европа, годишната инциденца на фрактурите на дисталниот дел од подлактицата кај двата пола беше проценета на 1.7 и 7.3 на 1000 жители-годишно, ретроспективно. Важно е да се забележи дека овие фрактури се ран и сензитивен знак за коскена фрагилност.

Остеопорозата во споредба со други заболувања, забележано е дека кај белите жени ризикот за канцер на белите дробови е понизок од ризикот за фрактура на колкот од ОП. Ризикот од фрактура од ОП во текот на животот е околу 40% што е еднаков со ризикот за КВС заболување, итн. Се претпоставува дека во 2050 год. светската инциденца на фрактура на колк кај популацијата ќе се зголеми за 240% кај жените и 310% кај мажите (3).

1.2 Биомеханички карактеристики на коската

Јачината на коската претставува способност која и овозможува да биде отпорна на фрактура. Тоа се должи, пред се, на нејзината градба и составот и на активноста на нејзините клетки што го одредуваат нивото на рамнотежата на коскениот турновер и способноста да го обноват оштетувањето.

Една од карактеристиките на коската е нејзината цврстина и отпорност на деформација, правејќи го оптоварувањето возможно. Но, исто така, таа е и флексибилна, способна да ја апсорбира енергијата од деформацијата, односно да се собира и да се шири или да се издолжи и истенчи под притисок без да се скрши. Кај ОП коската е фрагилна. Прекумерното оптоварување доведува до структурни оштетувања, во почетокот со појава на микрофрактури, а потоа со комплетна фрактура.

Има два типа на коскено ткиво: кортикална (компактна), и трабекуларна (спонгиозна). Кај возрасните, 80% од коскената маса претставува кортикална коска, а 20% од коскената маса претставува трабекуларна коска. Трабекуларната коска е повеќе метаболно активна од кортикалната, со повисок коскен трновер и е во близок контакт со коскената срцевина која е извор на прекурсори за коскени клетки.

Кортикалната коска главно се наоѓа во осовината на долгите коски и на површината на сплесканите, плочести коски. Таа содржи паралелно преклопени остеоони обиколени со интерстицијална коска и многу лакуни кои содржат остеоцити, кои се поврзани меѓу себе и со клетките на површината со бројни каналчиња. Остеоцитите се концентрично распределени околу централните Хаверзови канали, кои содржат крвни садови, лимфни садови и сврзно ткиво. Долгите коски се однесуваат како лостови за оптоварување, каде ригидноста е над флексибилноста. Присуството на коскена с’рж во коскената шуплина, која е домаќин на хематопоетичните клетки, обезбедува структурна цврстина и еластичност.

Трабекуларната коска се наоѓа на крајот од долгите коски и е во внатрешноста на плочестите коски. Таа е со спонгиозна структура која може да ја апсорбира енергијата на деформацијата на коската. На местото каде што се спојуваат трабекуларните плочи, се ориентираат во согласност со линиите на стрес, давајќи ѝ ја на коската структурната флексибилност.

Коскен матрикс

Коскениот матрикс содржи 90% колаген тип 2, а останатото е протеогликан, остеокалцин и остеоонектин. Коскениот матрикс содржи и фактор за раст како што е; IGF-I и II. Секоја единица на колаген е формирана од про-колаген и содржи два α -1 ланци и еден α -2 ланец испреплетени помеѓу себе во форма на троен хеликс. Тоа се колагенски молекули кои формираат фибрили, кои влегуваат во состав на колагенските влакна. Тие придонесуваат за флексибилноста на коските.

Коскен минерал

Калциум хидроксиапатитот е главно минерал на коските и е депониран долж ламелите помеѓу колагенските фибрили. Минерализацијата се одвива во две фази: иницијална фаза во која повеќе од 70% од колагенскиот матрикс е минерализиран во рок од неколку дена (примарна минерализација) и поспора пролонгирана фаза 3-6 месеци и повеќе, која се карактеризира со созревање на минерални кристали поврзани со промени во нивната големина, состав и структура (секундарна минерализација). Степенот на

хетерогеност на минерализацијата влијае на коскената ригидност, со што придонесува за коскената снага.

Коскени клетки

Коската содржи четири типа на клетки кои играат централна улога во коскениот турновер, тоа се: остеокласти, остеобласти, остеоцити и клетки на обвивката. Остеокластите и остеобластите се присутни на местата со активен коскен турновер. Остеоцитите, од друга страна, се најбројни коскени клетки. Тие се постојани клетки (како периосалните и клетките на обвивката) присутни долж внатрешноста на целата коска.

Остеокластите се гиганстски мултинуклеарни клетки кои потекнуваат од хематопоетичните прекурсори од родот на моноцитните макрофаги. Тоа се единствените клетки способни да го ресорбираат минерализираното коскено ткиво. Првиот дел од овој процес е нивно прикачување за коската, посредувано од протеини, како што е остеопоентин, фибронектин, колаген и коскен сиалопротеин. Еднаш прикачени на коската, тие поларизираат формирајќи клеточна специфична мембрана во вид на набор (фалти) со што се зголемува површината за клеточна ресорпција.

Тие генерираат хидрогенски јони ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3 + \text{H}^+$) низ наборот во шуплината зголемувајќи ја киселоста (ацидитетот) под клетките, разложувајќи го коскениот матрикс на Ca , H_2PO_4 , H_2CO_3 и H_2O . Водородните јони пумпаат повторно висока концентрација на градиент на клетките од спротивната страна. Исто така, неколку лизозомни ензими (колагенази) како катапсин матрикс метало протеаза (ММП) се ослободуваат за да ја разложат органската компонента на коскениот матрикс (колаген и други протеини). Тартрате-резистентната алкала фосфатаза (ТРАТ) понатаму ги разградува деградациските продукти на коскениот матрикс.

Калцитонинот ја инхибира остеокластната функција со врзување на рецепторот на калцитонинот. Макрофагниот колон, стимулирачки фактор (М-ЦСФ) произведен од остеобластите и рецептор активаторот на нуклеарниот фактор κB лиганд (РАНКЛ), кој е на површината на клеточната мембрана, двата се важни за остеогенезата. РАНКЛ се поврзува со рецептор РАНК, кој е прекурсор за зрели остеокласти и промовира и активира диференцијација на остеокласти. Остеопрогенеринот (ОПГ) главно се лачи од

остеобластите и стромалните клетки. Тој е мамец рецептор за РАНКЛ. ОПГ ја блокира интеракцијата со РАНКЛ со РАНК и се однесува како физиолошки регулатор и на коскената ресорпција.

Многу цитокини, 1,25(ОН) витамин Д, естроген, андроген и други молекули се познати со своето влијание на остеокластогенезата и коскената ресорпција со влијанието на продукцијата од РАНКЛ и ОПГ од стромалните остеобластни клетки, со кои се постигнува регулирање на РАНКЛ/ОПГ соодносот:

- РАНКЛ е регулиран од цитокини какао IL-1 β , IL-6 I тумор некротизирачки фактор;
- 1,25 дихидрокси витамин Д3 ја подобрува продукцијата на РАНКЛ;
- паратиroidниот хормон (ПТХ) и гликокортикоидите ја подобруваат РАНКЛ, а ја инхибираат продукцијата на ОПГ;
- естрогените и тумор некротизирачкиот фактор (ТНФ) ја подобруваат продукцијата на ОПГ;
- интерферон- γ инхибитор на РАНКЛ ја поттикнува остеогенезата, итн.

Остеобластите се дебели кубоидни клетки организирани во континуирани моноцелуларни слоеви долж остеоидот и произлегуваат од плурипотентни стромални клетки. Тие се одговорни за формирање и минерализација на коскениот матрикс. Тие ги синтетизираат и ги лачат факторите на раст како што се IGF-I и TGF β во матриксот (4). Остеоблатите во почетниот развој и за време на поправката создаваат коскено ткиво што е карактеристично за скелетот на ембрионот, каде што колагенските влакна на матриксот се организирани неправилно, додека позрелите остеобласти создаваат ламеларна коска. Активноста на остеобластите се менува за време на коскената формација. Некои клетки се големи и густо збиени и создаваат големо количество матрикс во мал простор, други пак се плоснати и создаваат матрикс со мала брзина на поголем простор. Тие излучуваат колагенски и неколагенски протеини, создаваат повеќе колаген тип I алкална фосфатаза од другите мезенхимни клетки. Некои производи, како што е на пр. остеокалцинот го содаваат остеообластите; како последица на тоа, промените во нивоата на остеокалцин во серумот ги одразуваат промените во активноста на остеобластите.

Зрелите остеобласти имаат ограничен капацитет да произведуваат матрикс, а коскената формација се одржува со пристигнувањето на новите клетки на површината на коската. Бројот и функцијата на остеобластите се определува преку хормоните и

локалните сигнали. Крајна судбина на зрелиот остеобластот е смрт со апоптоза. Тој може да се вклопи во матриксот како остеоцит или може да премине во сплескани обложувачки клетки, кои покриваат голем дел од површината на коската со тенок цитоплазматичен слој (5).

Остеоцитите најмногу потекнуваат од заробените остеобласти во лакуните на коскениот матрикс за време на коскената формација. Тие се мали плоскати клетки кои се поврзани една со друга и со лининг клетките на коскената површина со тесни каналчиња наречени каналикули. Долгите цитоплазматични продолжетоци во каналикулите, се вмрежени едни со други со клетките од коскената површина. Остеоцитите се многу важни во чување на интегритетот и структурата на материјалот и јачината на коската. Претоставка е дека тие го чувствуваат механичкиот притисок од механички предизвиканата клеточна деформација и/или проток во каналикулите, сигнализираат потреба за приспособување и распределување на прекумерното оптоварување. Тие се механорецептори и ги стимулираат остеобластите.

Смртта на остеоцитот со апоптоза и претходи на остеокластогенезата. Остеоцитната апоптоза, која е една од карактеристиките на естрогенскиот дефицит и глюкокортикоидната терапија кај повозрасната популацијата има повеќе штетен ефект на коскената јачина отколку на коскената маса.

Лининг клетките ја покриваат површината на коската и не се ремоделираат. Нивната вистинска функција сè уште е непозната (4).

Моделирање и ремоделирање на коската

Коската постојано е подложна на моделирање и ремоделирање. Овој процес овозможува одржување на биомеханичкиот интегритет на скелетниот систем и ја поддржува улогата на коската во обезбедување јони, особено калциум и фосфор. Моделирањето создава промени во големината и формата на коската, додека со ремоделирањето на коската доаѓа до отстранување на старото коскено ткиво со ново, и се состои од 5 фази:

- активација: регрутирање и активација на остеокласти;
- ресорпција: остеокластите ја еродираат коската и формираат празнина;
- реверзија: се регрутираат остеобласти;

- формација: остеобластите ја заменуваат празнината со нова коска;
- пасивна: ткивото на коската останува неактивно додека не почне следниот циклус.

Ремоделирањето е цикличен процес, започнува со ресорпција на коската и завршува со формирање коска. Кај коските на возрасните луѓе, овој циклус на ремоделирање трае 3-12 месеци. Сигналот што ја сопира активоста сè уште не е дефиниран. По ресорпција на коската почнува фаза на активност на остеобластите при која тие го полнат просторот на ресорпција. За време на оваа активност, факторите за раст што се наоѓаат во матриксот на коската се ослободуваат и последователно ја стимулираат пролиферацијата на остеобластите.

Овој процес на ресорпција и формација на коската се нарекува поврзување или коуплинг. Идеална ситуација во процесот на поврзување е кога има баланс, односно кога има рамнотежа помеѓу процесот на формирање и ресорпција на коската. Кај остеопорозата, не постои рамнотежа меѓу ресорпцијата и формирањето на коската, зголемена е ресорпцијата што резултира со губење на коскената маса.

1.3 Патогенеза

Процесот на ремоделирање на коската е фундаментален во разбирање на патогенезата на остеопорозата. Ремоделирањето на коската подразбира одвивање на два процеса истовремено, разградување на коската, што е резултат на активност на остеокластите и формирање нова коска, што е резултат на активност на остеобластите. Кај здравата популација на возраст од 30-35 години овие два процеса се во целосна рамнотежа, кога се достигнува пикот на КМГ. По 35-тата година оваа рамнотежа се нарушува, процесот на ресорпција го надминува процесот на формирање коска, што доведува до губење на коскената густина. Намалената коскена густина и зголемената кршливост може да се јави поради:

- Неуспех за постигнување оптимална и максимална коскена маса. Максималната коскена маса е генски детерминирана. Меѓутоа, постојат и други фактори кои за време на детството и адолесценцијата можат да влијаат врз способноста да се постигне оптимална и максимална коскена маса. Тоа се правилната исхрана, доволниот внес на калциум, физичката активност и големиот број заболувања кои можат да се јават во меѓувреме. Естрогените имаат важна улога не само во регулирањето на

ремоделирањето на коската, туку и во определувањето на моменот на епифизно затворање;

- Коскена загуба поради зголемена коскена ресорпција. Максимална коскена маса се достигнува во третата деценија од животот. Во наредните три децении се јавува коскена загуба, особено на трабекуларна коска, но фрактилните фрактури се ретки. Зголемувањето на стапката на фрактури на рачниот зглоб се јавуваат пред менопаузата кај жените, зголемувањето на вертебралните фрактури и на фрактурите на колкот почнува кај жените во нивните 60-ти години а кај мажите во 80-тите години. Зголемената реасорпција е главен механизам за зголемена скелетна кршливост. Времето што е потребно за реасорпција е многу пократко од она што е потребно за формација на коскениот ремоделирачки циклус, што значи, секое зголемување на бројот на местата на повторна апсорпција ќе резултира не само со намалена коскена маса туку и со промени во микроградбата што резултира со покршлив скелет. Високите стапки на ремоделирање, како што се одразени во високите вредности на биохемиските маркери на коскениот турновер, перзистираат во староста и се поврзани со зголемен ризик од фрактура; и
- Несоодветна замена на загубената коска како резултат на намалената коскена формација. Овој механизам е поврзан со возраста. Со стареењето, количеството формирана коска се намалува со секоја коскена структурна единица, што доведува до намалување на дебелината на коскениот сид. Ова намалување може да се должи на опаѓањето на скелетните фактори на раст поврзано со возраста (5).

Посменопаузална остеопороза

Естрогените играат централна улога во нормалното физиолошко коскено ремоделирање. Тие го контролираат нивото на коскениот турновер низ повеќе механизми.

Недостатокот на естрогените по менопаузата доведува до зголемување на фреквенцијата на коскениот промет, што доведува до коскен губиток и до нарушена микроархитектура. Зголементата коскена формација не може да ја компензира зголемената коскена ресорпција, која е побрза од коскениот формација, што резултира со коскен губиток. Продукцијата на цитокините (IL-1, IL-6, I TNF α) е зголемена (up-regulated), што пак ја зголемува продукцијата M-CSF, а со тоа се зголемува животониот век и

продукцијата на остеоκластите. Длабоката ерозија на коската доведува до тежок губиток на трабекуларните елементи, правејќи ја коската структурно слаба. Згора на тоа, балансот помеѓу рецептор за (RANKL I OPG) се нарушува, Rankl е покачено, а остеопрогенеринот (OPG) спуштено. Од друга страна, пак, ниското ниво на естрогени го скратува животниот век на остеобластите и остеоцитите. Ова резултира со акумулација на апоптоични остеоцити во коската, што може да ја зголемат коскената фрагилност затоа што микроштетувањата и супстандардното обновување на коската може да го намали степенот на коскената минерализација. Зголемна активност на коската може да има и по 15 години од менопаузата. Кај повозрасните жени, намалена е и коскената формација (6). Во првите 5-8 години по менопаузата жените можат да изгубат и до 30% од коскената густина, коската станува фрагилна и склона кон фрактури.

За време на првите 5-7 години од почеток на менопаузата се забележува зголемено губење на коскената маса, со стапка од 3% годишно. По овој период на зголемен губиток, истиот опаѓа на 1% годишно (7).

Во поопсежни истражувања научниците докажале дека кај постари здрави мажи и жени има природно зголемување на остеопротегрин, супстанца која го спречува губитокот на коска, по старост од 60 год. кај жени и 70 год. кај мажи. Причините не се познати (8).

1.4 Ризик фактори

Постојат голем број ризик фактори поврзани со развојот на остеопорозата и голем број од заболени од остеопороза може да имаат истовремено неколку фактори на ризик. Сепак, кај одреден број заболени не се познати ризик факторите кои придонеле да се јави болеста.

Постојат одредени фактори на ризик за развој на остеопорозата на кои можеме да влијаеме и на тој начин да го спречиме ова заболување. Од друга страна, постојат и фактори на ризик на кои не можеме да влијаеме и не можеме да ги контролираме.

Фактори на ризик кои се непроменливи:

- Полова припадност: поверојатно е жените да развијат остеопороза отколку мажите;
- Возраст: колку сте постари, толку се поголеми шансите за развој на остеопороза (9);

- Расна припадност: остеопорозата почесто се јавува кај припадниците на белата раса и кај азијатите, отколку кај припадниците на црната раса;
- Позитивна фамилијарна анамнеза: скршениците можат да бидат и делумно наследни. Така, лица кои имаат членови од своето семејство со историја на фрактури, исто така може да имаат намалена коскена маса и со тоа имаат и поголем ризик за настанување на фрактури (10);
- Рана менопауза; и
- Мал раст и ниска телесна тежина (9).

Фактори на ризик поврзани со начинот на живот

- прекумерно конзумирање на алкохол - алкохолот го зголемува ризикот од губење на коскената маса и фрактури (11);
- пушење - цигарите се штетни за коските, исто како и за срцето и белите дробови (12);
- неисхранетост и анорексија;
- лоша исхрана: кога не се апсорбира доволно калциум од исхраната, телото произведува повеќе паратиroidни хормони, кои го поттикнуваат коскениот ремоделирање, мобилизирајќи ги остеокластите во коските да се разложат и да жртвуваат коскен калциум за снабдување на нервите и мускулите со минералите кои им се потребни;
- недостаток на витамин Д: Витаминот Д е исто така од суштинско значење, бидејќи тој помага при апсорпција на калциум од цревата во крвта(13);
- примена на одредени лекови - долготрајна употреба на некои лекови како што се: кортикостероидите и некои антиепилептици може да доведат до губење на коскено ткиво и појава на фрактури;
- физичка неактивност – ризикот од појава на остеопороза е поголем кај лица кои не се физички активни; и
- чести паѓања (14).

1.5 Клинички карактеристики

Остеопорозата е тивка болест, во раниот период асимптоматска, поради тоа се нарекува „тивка епидемија“ (15).

Остеопорозата клинички се манифестира кога коскената маса ќе стане недоволна да ја обезбеди механичката потпора на телото. Првите знаци се болка во грбот, која почнува незабележано, не е особено јака и се влошува при подолго стоење и седење. Подоцна тегобите се влошуваат, па пациентите се жалат на упорни болки во коските, особено во предел на грбот. Појавата на нагла и јака болка во грбот е последица на компресивна фрактура на пршлен која може да се јави по минимално оптоварување или без никаков повод. Со тек на времето болката преминува во хронична. Поради појавата на компресивни фрактури на грбетот пациентот губи во висина, се јавува и деформитет од типот на изразена торакална кифоза или кифосколиоза. Болката и ограничената подвижност и мобилност го намалуваат квалитетот на живот кај пациентите со остеопороза.

Фрактурите кои се случуваат по 50 годишна возраст, без оглед дали се на пршлените, на колкот, рачниот зглоб или кој било дел од скелетот, а се поврзани со ниска КМГ, треба да се сметаат за остеопоротични (16). Кај посменопаузалната ОП вообичаено прва клиничка манифестација е компресивна фрактура на грбетот, а кај сенилната и секундарна ОП почести се фрактурите на колкот.

По првата ОП фрактура ризикот за наредна фрактура се зголемува. Фрактури на грбетот се голем ризик фактор за наредна фрактура на колкот и исто така на грбетот (16, 18), додека фрактурата на подлактицата предвидува идна фрактура на грбетот и фрактура на колкот (19).

Фрактури на грбетот

Фрактурите на грбетот се случуваат на прешленските тела и се јавуваат спонтано или по минимална траума. Тие се највообичаена манифестација на посменопаузалната остеопороза и се случуваат поради загуба на трабекуларна структура на прешленското тело, заради кое колабира и губи во висина. Клиничкиот тек е различен. Некои пациенти имаат фрактура само на еден пршлен, а може и на повеќе пршлени. Најчесто се јавуваат на торакалниот (ТХ 6, 7 и 8), а поретко на лумбалниот дел од грбетот. Ризикот за наредни

фрактури е висок. Радиолошки, фрактурите варираат од благи деформитети, најчесто anteriorno клинести до целосен колапс на прешленот. Освен што можат да бидат случаен радиолошки наод тие можат да бидат и проследени со болка. Болката вообичаено се јавува во грбот, но може да се шири и кон градите. Намалувањето на пациентот во висина е индикатор за компресивна фрактура, но треба да се има во предвид дека намалувањето на висината може да се јави без фрактури како резултат на намалување на висината на вертебралните дискуси и промените во држење на ставата. Со текот на времето се јавува деформитетот на грботот како кифоза, кифосколиоза и намалена лумбална лордоза. Пациентите имаат карактеристичен изглед главата е пронирана према напред, рамениците се спуштени и пронирани према напред, грботот е кифотичен а стомакот прониран према напред. Загубата на лумбалната лордоза, може да ја влоши болката во грбот. Намалувањето на функцијата на градниот кош може да го намали виталниот капацитет. Може да се јави и компресија на органите во абдоминалната шуплина и чувство на неудобност. Најпосле, влијанието на ребрата врз крилото на илијачната коска може да предизвика болка. Многу од пациентите имаат и дополнителни грбни неправилности, како спондилолистеза, заболувања на вертебралниот диск и остеоартитис, особено на фасетните зглобови. ОП ретко може да доведе до компресија на нервните корени или грбниот мозок.

Фрактурите на колкот

Фрактурите на колкот се најсериозна остеопоротична фрактура. Тие се поврзани со траума, иако траумата може да биде минимална. Фрактурите на колкот се случуваат на проксималниот дел фемурот. Разликуваме фрактури на вратот на фемурот (супкапитални и трансцервикални) и трохантерни фрактури. Трохантерните фрактури се поврзани со ОП. И кај двата вида фрактури, постои висок степен на морбидитет и значителна смртност која делумно зависи од возраста, третманот и морбидитетот. Морбидитетот и морталитетот се поголеми кај трохантерните фрактури (20).

Ризикот за фрактура е под влијание на факторите што го зголемуваат ризикот од паѓање, видот на пад, како и структурата на скелетот и мускулатурата. Ризикот за пад расте со зголемување на возраста и е почест кај женската отколку кај машката популација.

Зголемената зачестеност на фрактурата на колкот со стареењето е предизвикана и од зголемениот број падови и долготрајната коскена загуба.

Фрактурата на колкот се лекува хирушки, а трошоците се големи. Периоперативните и постоперативните компликации се поврзани со смртна стапка од 5% до 20%. Многу од постарите пациенти не можат да го вратат старото ниво на активност по фрактурата на колкот и имаат потреба од долготрајна нега во дом за стари лица. Веројатноста за наредна фрактура е голема. Истражувањата покажале дека, за жал, повеќето пациенти со фрактури на колкот не се подложуваат на испитување или на терапија за превенција на ОП и за дополнителни фрактури.

Колесовата фрактура

Фрактурите на дисталниот радиус, кој е составен во голема мера од трабекуларна коска, се предизвикуваат со паѓање на испружена рака. Зачестеноста кај жените се зголемува по 40-тата година од животот и може да биде поврзана со коскена загуба што се јавува во периодот пред менопаузата и околу менопаузата. За разлика од фрактурите на пршлените и колкот, зачестеноста на фрактурите на подлактицата кај машкиот пол не се зголемува со стареењето. Докулку пациентите од женски пол се здобиле со овој вид фрактура треба да направат испитување за ОП. На тој начин ќе им се овозможи соодветна програма за терапија (4).

Фрактури обично се случуваат при пад со испружена рака. Скршеници на рачниот зглоб предизвикуваат помалку морбидитет од фрактури на колкот и ретко имаат потреба од хоспитализација, последиците често не се сфатени сериозно. Фрактурите се болни, обично се лекуваат конзервативно, 4-6 недели во гипс имобилизација. Често се јавува алгодистрофијата што доведува до болка, осетливост, вкочанетост и оток на раката, а поретко синдром на замрзнато рамо. Ризикот од други остеопоротични фрактури подоцна во животот е многу зголемен (16).

Други фрактури

Фрактурите што се јавуваат на кое било место, со можен исклучок на лицето и на черепот, може да бидат поврзани со ОП. За сите фрактури што се јавуваат со минимална

траума, се препорачуваат мерења на коскената маса и дополнителни биохемиски иследувања.

1.6 Дијагноза

Поради фактот дека ПМОП нема симптоми и знаци и нејзина рана клиничка манифестација претставува фрактурата неопходно е нејзино навремено дијагностицирање.

1.6.1 Коскена денситометрија

Одредување на коскена минерална густина може да се направи со следните техники:

- **Апсорпциометрија со ренгенски зраци со двојна енергија(DXA)**

Светската Здравствена Организација ја има воспоставено dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) како најдобра техника во дијагностиката на ОП (14). Таа претставува златен стандард во дијагностиката на остеопорозата. Т-резултатот добиен со DXA претставува разлика помеѓу измерената коскена минерална густина (КМГ) и средната вредност на младите возрасни, изразена во стандардни отстапувања (SD) за нормалната популација од ист пол и етничка припадност. СЗО ја дефинира остеопорозата во однос на t-резултатот под -2.5 и остеопенија кога t-резултат е помеѓу - 2.5 и -1, нормален наод е доколку t – резултатот е под 1.

Со DXA се одредува КМГ на лумбалниот 'рбет, вратот на фемурот, дисталниот радиус и на целото тело. Првите промени на остеопорозата се во трабекуларниот дел од коската, поради тоа во клиничката пракса најчесто се снимаат лумбалниот дел од 'рбетот и вратот на фемурот. КМГ се пресметува од содржината на коскениот минерал на местото на коската каде што се скенира и се изразува во грамови на сантиметар квадратен (g/cm^2) и поради тоа, таа повеќе претставува вистинска коскена густина отколку вистинска волуметриска густина. Во клиничката пракса, КМГ мерења во голема мера се користи како параметар за одредување на ризикот од фрактура.

Индикации за КМГ тестирање се:

- сите жени постари од 65 години;

- сите мажи што имаат 70 години или пак се постари;
- доколку има скршена коска по 50-годишна возраст;
- сите жени во менопауза со ризик фактори;
- сите постменопаузални жена под 65 годишна возраст, со ризик фактори; и
- сите мажи на возраст 50-69 со ризик фактори.

Тестирање на КМГ, може да биде неопходно во следниве случаи:

- на X-зраци 'рбетот покажува скршеница или губење на коскената маса;
- болки во грбот со можна скршеница;
- губење на висина во износ од 1,3 см во рок од една година; и
- вкупно загуба на висина од 1,3 см од оригиналната висина.

Мерењето на КМГ не треба да се прави:

- како скрининг метода;
- кај постменопаузални жени кои немаат фактори на ризик;
- за поставување дијагноза на остеопорозата, кога е таа јасна (присутни фрактури на прешлените);
- како дијагностички метод во испитувањето на болката; и
- кај лица постари од 80 години со присутни фрактури и лоша општа состојба од основната причина.

Освен за дијагностика dual-energy x-ray absorptiometry (DXA), се користи и за следење на пациентите кои земаат медикаментозна терапија за остеопороза (21).

Проментите можат да се очекуваат една до две години од започнувањето на третманот. За некои третмани на ОП, како што е тетрапаратиде или стронциум ранелат значајни промени на КМГ се очекуваат за една до две години кај поголемиот дел пациенти, иако за други третмани, промените често не се доволно големи за да бидат статистички сигнификантни (22).

Во едно друго, пак, истражување, констатирано е дека времето за повторно мерење зависи од постојниот КМГ, доколку постојните вредности се блиски до прагот каде што се започнува со третманот, контролното мерење поскоро ќе биде направено. Идните истражувања подобро би ја откриле врската помеѓу КМГ и ризикот од фрактура (23).

Има повеќе студии каде КМГ ја употребувале како мерка на исход. И покрај големото верување дека КМГ е соодветен предвидувач за фрактура, сегашните податоци

сведочат дека повеќе од 80% од сите нискоенергетски фрактури се случуваат кај луѓе со нормален БМД или остеопениа. ДХА скенот не е во состојба да нè информира за клучните детерминанти на коскената сила, како што се големината на коскениот ткиво, формата и структурта на коската. Коскената снага е независна од КМГ. За таа цел, за неинвазивно коскено снимање се употребува квантитативната компјутерска томографија (QCT) (24).

ДХА има многу предности. Изложувањето на радијацијата е минимално (<10mrem), а времето на скенирање е кратко (од 5 до 20 минути). Варијабилноста на повторените читања е мала од 1% за фантомските стандарди, помалку од 2% за лумбалниот 'рбет, целото тело и радиусот и проксималниот фемур.

- **Квантитативната компјутерска томографија (QCT)**

Квантитативната компјутерска томографија (ККТ) е брза, неинвазивна метода за одредување на густината на коскениот минерализирано ткиво (g/cm^2), која користи компјутерска томографска (КТ) технологија. Со ККТ се прави тродимензионален преглед на коската. За време на прегледот се испитуваат 'рбетниот столб и карлицата. Со неа може да се следи и ефектот од терапијата.

Со ККТ се одредува посебно густината на трабекуларната коска, односно внатрешниот метаболно-поактивен дел од коската и посебно кортикалната коска.

Бидејќи кај остеопорозата првите промени ја зафаќаат трабекуларната коска во однос на кортикалната коска, ККТ овозможува поставување дијагноза на остеопороза во најраните фази. Изложувањето на радијацијата е поголемо отколку кај ДХА и изнесува (100 до 300 mrem). Предноста во однос на ДХА е што може да ја измери трабекуларната густина на коскениот минерал во присуство на остеоартит на коските.

- **Ултразвучна остеодезитометрија**

Ултразвучната остеодезитометрија е брза и економична метода. Мерењето се врши на коската на петата. Се мерат 3 параметри и се пресметуваат во очекуван t-резултат. Оваа метода има значење како скрининг метода, важна е за епидемиолошки студии, а особено е важна за процена на ризикот од фрактура. Предноста на УЗ дезитометрија е во тоа дека пациентот не е изложен на зрачење. Меѓутоа, не може да се

постави точна дијагноза на остеопороза. Ако T- резултатот е помал од – 1.0 и се присутни фактори на ризик, неопходно е да се направи мерење на коскената густина (BMD) на скелетот со DXA методата (25).

- **Ренгенско снимање на коските**

Ова е најмалку осетлива метода, бидејќи губитокот на коската е видлив на рендгенската снимка само кога коскената маса е намалена за 30-50%. Според тоа, со рендгенграфијата не може да се постави дијагноза во почетниот стадиум на остеопорозата, но е неопходна за идентификација на скршениците кај 'рбетот. Кај пациентите кај кои не постои остеопоротична фрактура, туку само намалена коскена густина, рендгенграфијата може да даде и нормален наод,

Радиолошката дијагноза е значајна кога постои:

- сомневање за остеопоротична фрактура;
- намалена телесна висина повеќе од 4 cm;
- акутна коскена болка; и
- клиничко сомневање за остеопороза, при постоење на уреден DXA наод.

1.6.2 Биохемиски мерења

Кај истражувањата што биле направени на многу популации, биохемиските мерки покажале дека високите стапки на ресорпција и формација корелираат инверзно со коскената маса и можат да ја предвидат високата стапка на коскена загуба и зголемен ризик од фрактура. Коскените маркери, кои се моментално достапни, се карактеризираат со широка нормална граница и значителна варијабилност. Клиничката употреба на коскените маркери е да се направи побрза проценка на одговорот на антиресорптивната медикаментозна терапија кај пациентите со постменопаузална остеопороза. Тој одговор може да се добие за период од 3 до 6 месеци, за разлика од промените во БМД кои се случуваат повеќе од 1 до 3 години од започнувањето на терапијата (5, 26). Резултатите на Garnero et al. покажале дека процената на нивото на коскените маркери можат да бидат корисни во процената на ризикот за остеопороза (26).

Маркери на коскена формација:

- Алкалната фосфатаза се мери во серумот за да се испита активноста на остеобластите кај Паджетовата болест, примарниот хиперпаратироидизам, остеомаластијата и рахитот. Активноста на остеобластите кај остеопорозата е помала и може да биде во нормални граници. Високите вредности на алкалната фосфатаза предвидуваат коскена загуба и фрактури;
- Остеокалциот е коскен протеин, специфичен за коскениот ткиво. Дел од остеокалциот, што се синтезира од остеобластите, се ослободува во циркулацијата. Остеокалциот се зголемува кога коскениот метаболизам се забрзува (пр. Паџетова болест, хиперпаратироидизам, хипертироидизам). Спротивно на ова, нивото на остеокалциот може да биде намалено кај пациентите со гликортикоиди. Недоволно карбоксилиран остеокалцин има при дефицит на витамин К и витамин Д. Остеокалциот е висок кај повозрасната популација и е поврзан со зголемен ризик за фрактура; и
- Пептиди на проколаген. Нивото на проколагенските пептиди корелира со коскената формација. Корисни се во предвидувањето на одговорот кон анаболичките агенци, како на пример терипаратиде.

Маркери на коскена ресорпција:

- Калциум. Кај 20% од постменопаузалните жени пациентки забележана е хиперкалциурија. Нивото на калциумот кај примарната остеопороза е нормално. Значително зголемување на калциумот во урината има кај зголемената активност на остеокластите, кај пациенти со остеолитични коскени метастази;
- Хидроксипролин. Тој се добива со деградација на колагенот. Во циркулацијата го има во слободна или во врзана форма со пептид, 80% -90% се метаболизира и се излучува преку урината. Уринарното излучување на хидроксипролин претставува мерка за коскена ресорпција, ретко се употребува во клиничко испитување; и
- β cross laps (β CTx). Помага во следењето на лицата со антиресорптивната терапија (бисфосфонати и хоронална терапија) кои имаат ОП или остеопениа. Помага во дијагностицирањето на нарушувањата асоцирани со зголемување на коскениот турновер. Приближно 90% од органскиот матрикс на коската е колаген тип 1. За време на коскената ресорпција, остеокластите лачат мешавина од

киселина и неутрални протеази кои ги деградираат колагенските фибрили во молекуларни фрагменти, вклучувајќи С-терминал телопептид (СТх). Со време тој конвертира во бета форма на (beta-СТх). Beta-СТх преминува во крвотокот за време на коскената ресорпција и служи како специфичен маркер за деградација на зрелиот колаген тип 1. Растот на серумската концентрација на beta-СТх е установена кај пациенти со зголемена коскена ресорпција.

Beta – cross laps може да се след со мерења на неговото ниво во серумот. Референтни вредности за Beta – cross laps кај пременопаузални жени е 25-573 pg/mL, а за постменопаузални жени е 104-1,008 pg/mL. Покаченото ниво на Beta –cross laps покажува зголемување на коскената ресорпцијата и е асоцирано со остеопороза, остеопенија, Паджетова болест, хипертиреозидизам и хиперпаратиреозидизам. Кај пациенти кои земаат антиресорптивна терапија (бисфосфонати и Хормонална терапија) падот од или 25% на Beta –cross laps за 3 до 6 месесци по иницијалната терапија покажува адекватен терапевтски одговор (27).

Во нашето истражување биохемиските коскени маркери (БКМ) ги користиме за следење на остеопоротичната терапија. Таа примена ги вклучува и двете - ефикасноста на медикаментозната терапија на промените на КМГ и редуцијата на ризикот за фрактура и комплијансата кај пациентите. За да се случат промените во КМГ потребно е подолго време односно години, промените на БКМ се побрзи, односно недели и месеци како одговор на терапевтските интервенции (28, 29).

Обемот на намалувањето на КМГ варира во согласност со антиресорптивната моќ на медикаментот што се користи. Неколку студии кај постменопаузални жени, третирани со антиресорптивна терапија (бисфосфонати, ралоксифен, ХРТ) имаат индицирано дека степенот на краткотрајното намалување на маркерите на коскен турновер маркер (по 3-6 месеци) се во корелација со долготрајното (за 1-3 години од треманот) зголемување на БМД (30, 31).

1.7 Превенција и лекување на примарна остеопороза (ПО)

Превенцијата и лекувањето на ПО бара тимски пристап при што треба да бидат вклучени ендокринолог, физијатар, ортопед, ревматолог, ендокринолог и др. стручни лица.

Освен навреме поставената дијагноза и лекувањето со фармаколошка терапија, неопходен е и нефармаколошки пристап во третман на пациентите со ПО.

Физикалната терапија и рехабилитација составена од физикални агенсии и вежби има улога како во превенцијата така и во лекувањето на пациентите со ПО.

Поради големите трошоци за лекување на пациентите со дијагностицирана ПО и нејзините компликации, кои се големи за семејниот буџет и општеството, големо значење се придава на нејзината превенција, раното откривање, раното започнување со лекување и промените во начинот на живот за да се намали ризикот од фрактура.

Треба да се преземат специфични мерки уште во периодот на пубертет, адолесценција и кај младите возрасни лица за да се промовира формирање на коска и да се постигне максимална коскена маса преку комбинирање вежби, соодветна исхрана, богата со калциум и витамин Д.

Кај возрасната популација превенцијата подразбира едукација, откривање на ризик факторите за остеопорозата, редовни контроли, совети за исхрана богата со калциум и витамин Д, редовно вежбање и спроведување физички активности кои ја одржуваат и ја зголемуваат коскената минерална густина, ја подобруваат мускулната снага, функција и баланс, со што се намалува ризикот за пад.

1.7.1 Исхрана и здрави коски

Како и секој орган во телото скелетот има потреба од избалансирана исхрана која содржи макроелементи (протеини, маснотии и јагленохидрати) и микроелементи (витамини и минерали) за нормален развој и состав. Протеините се важни за одржување на коскената густина со возраста, недостатокот на протеини ја намалува мускулната снага, го зголемува ризикот за пад и слабо опоравување кај пациентите кои имале фрактура (32). Некои студии, пак, покажале дека кај возрасните пациенти, внесувањето големи количини овошје и зеленчук во исхраната, има корисен ефект на коскената густина (33,34).

Особено важни за превенција на ОП се калциумот и витаминот Д. Калциумот е важен затоа што е градиент на коската. Витаминот Д е неопходен затоа што ја овозможува ресорпцијата на калциумот во цревата.

Калциумот и витаминот Д влијаат на формирањето на коскено ткиво во детската возраст. Структурата на коската е генски детерминирана (улогата на гените е 70-80%), останатите 20% зависат од калциумот, витаминот Д, физичката активност и други ризик фактори. Правилната исхрана, која подразбира редовно и доволно внесување калциум и витамин Д, овозможува создавање цврста и здрава коска со оптимална КГ. По создавањето на пикот на КМГ калциумот и витамините се важни за одржување на БМД.

Препораките за дневен внес на калциум кај популацијата варира од земја во земја. Американската организацијата за исхрана и агрономија (ФАО) и Светската здравствена организација (СЗО) препорачуваат 500-700мг/дневно за време на детството, 1300 мг/дневно на возраст од 10-18 год., 1000 мг/дневно на возраст од 19-65 години, 1300 мг/дневно кај жени во менопауза и 1300 мг/дневно на возраст постари од 65 години (34). Млекото и млечните производи се најдобриот извор на калциум во исхраната. Други намирници кои содржат калциум се зелениот зеленчук како: брокула, кел, рибата, особено сината, какао, сардина, бадеми, тофу, исто така храна збогатена со калциум и пијалоци, вклучувајќи леб, житарици, сок од портокал, итн.

Иако урамнотежената исхрана ја помага апсорпцијата на калциумот, високото ниво на протеини и натриум во исхраната ја зголемуваат екскрецијата на калциумот преку бубрезите. Треба да се избегнуваат прекумерни количини од овие супстанции, особено кај лица со ниско ниво на калциум во исхраната.

Жените во постменопауза и повозрасните имаат поголема потреба за калциум. Со самото стареење се намалува способноста на телото за апсорпција на калциум и други хранливи материи. Исто така, постарите лица често имаат хронични заболувања и употребуваат лекови кои можат да ја намалат апсорпцијата на калциум. Освен со исхрана, калциумот може да се внесува и во форма на суплементи.

Витамин Д

Витаминот Д се синтетизира во кожата под влијание на УВ зраците. 7-дихидрохолестеролот преминува во кожата во провитамин Д₃, кој веднаш конвертира во

витамин Д₃, сè уште неактивен преминува во венската циркулација и дел се складира во масното ткиво, додека еден дел со циркулацијата се транспортира до хепарот каде конвертира во 25-хидроксивитамин Д. Оваа форма на витаминот Д биолошки е неактивна, повторно конвертира под влијание на ензим во бубрезите во активна форма 1,25(ОН)₂ Д витамин.

Во клиничката пракса го одредуваме 1,25(ОН) витамин Д во серумот. За недостаток на витамин Д се смета вредноста < 30 ng/ml (<50nmol/l) на 1,25(ОН) витамин Д во серумот.

Витамин Д

- deficient ≤10ng/ml
- insufficient 10- 30ng/ml
- normal ≥30ng/ml

При недостаток на витамин Д, само 10-15 % калциум и околу 60% фосфор се апсорбира од исхраната. Интеракцијата на 1,25(ОН) витамин Д со витамин Д рецепторот се намалува апсорпцијата за 30-40% на калциум и околу 80% за фосфор. Кога нивото на витамин Д е под 30 ng/ml и пониско, има сигнификантно намалување на интестиналната апсорпција на калциумот, што доведува до зголемување на паратиреоидниот хормон (ПТХ), што пак ја подобрува тубуларната репсорпција на калциумот и ги стимулира бубрезите да создаваат 1,25 (ОН) витамин Д. ПТХ, исто така, ги активира остеобластите, кои стимулираат трансформација на остеокластите во зрели остеокласти. Остеокластите го раложуваат минерализираниот колаген матрикс во коската, предизвикувајќи остеопенија и остеопороза и го зголемува ризикот за фрактура (36). Недостатокот на витамин Д и суплементацијата на калциумот го зголемува ризикот на фрактура (37).

Резултатите од прегледот на Gaugris et al. покажале дека е висока преваленцата на низок витамин Д во крвта под 15 ng/ml кај постменопаузални жени, особено кај тие со остеопороза од 12.5% до 76% (38). Една глобална студија за ОП и статусот на витаминот Д пријавила дека кај 28.4% од индивидуите имаат ниво на витамин Д 20 ng/ml. Највисок процент на население со недостаток на витамин Д има во Латинска Америка - 39.7%, во Јужна Европа - 39.3% и во Централна Европа 39.0% (39).

Клинички недостатокот на витаминот Д може да се манифестира со коскена непријатност, болка во грбот, карлицата и долните екстремитети, зголемување на ризикот

за пад и нарушување на физичката функција, мускулни болки, проксимална мускулна слабост и долногрбна болка кај жените (40).

Од особена важност е синтезата на витаминот Д. Човекот добива 90% од своите потреби за витаминот Д од сончевата светлина, доколку е изложен на сонце по 20 минути секој ден.

Намирници кои содржат витамин Д се рибата, особено лососот, сардините, скушата. Во некои земји храна која е збогатена со витамин Д се: житариците, маргаринот, млекото и друго.

Има повеќе студии кои го истражувале ефектот на калциумот и витаминот Д и диеталната храна за коскена густина и ризик од фрактура. Во една тригодишна студија кај здрави млади жени на возраст од 30-42 години се покажало дека секојдневна диета богата со намирници кои содржат калциум и витамин Д го превенирала коскениот губиток на 'рбетот (41). Една плацебо контролирана студија кај постменопаузални жени покажала дека суплементите со калциум ја успоруваат стапката на коскен губиток (42). Во студијата, каде учествувале постари жени згрижени во дом и земале редовно калциум од 12000 мг и витамин Д од 8000 IU, за период од 18 месеци, го намалиле ризикот од фрактура и други невертебрални фрактури (43). Во една компаративна интервентна студија, забележано е дека пациентите кои редовно внесувале калциум и вежбале имале помал коскен губиток од пациентите кои само внесувале калциум (44).

Недоволното ниво на витамин Д влијае на мускулатурата и може да придонесе за нејзина слабост и појава на пад. Од особена важност е влијанието кое го има витаминот Д на мускулната снага и пред сè умешноста на движењата кај повозрасната популацијата над 70 години. Се претпоставува дека скелетните мускули имаат рецептори за витамин Д. Во едно рандомизирано контролирано истражување, што траело пет месеци, во дом за стари лица, лицата кои примале 800 IU дневно витамин Д₂ плус калциум, имале намалување на ризикот со пад за 72% во споредба со плацебо групата (45).

На нивото на витаминот Д влијаат повеќе фактори, возраста, периодот од годината, коморбидитетот и употребата на медикаменти.

Повозрасната популација има поголема потреба за калциум и витамин Д. Со самото стареење се намалува способноста на телото за апсорпција на калциум и други хранливи материи. Исто така, постарите лица често имаат хронични заболувања и

употребуваат лекови кои можат да ја намалат апсорпцијата на калциум. Од друга страна, пак, возрасните лица поради коморбидитет и помала мобилност помалку се изложуваат на УВ зраците кои се неопходни за конверзија на витаминот Д во кожата.

За превенција кај жените во менопауза препораките на интернационалната фондација за остеопороза (ИОФ) се 800 до 1000 IU дневно(46).

1.7.2 Физичка активност

Освен правилната исхрана која подразбира оптимален внес на калциум и витамин Д, голема е улогата и на физичката активност во превенција и лекување на ПОП.

Влијанието на физичката активност на метаболизмот на коските

Непосредни механизми со кои физичката активност влијае на метаболизмот на коскениот ткиво се микродеформациите на коскениот ткиво и притисокот на директната физичка сила на коскениот ткиво за време на контракцијата на мускулите и движењето.

Процесот со кој физичката сила предизвикана од физичка активност се трансформира во биолошки одговор во клетките на коскениот ткиво се означува како механотрансдукција. Процесот на механотрансдукцијата вклучува четири фази:

Прва фаза. Регистрирање на физичката сила и прием на механичкиот сигнал од страна на сензорните клетки (mechanocoupling). Најважни сензорни клетки во коскениот ткиво се остеоцитите кои благодарение на своите цилии се способни да примаат информации за протокот и промената на притисокот во минерализираниот матрикс;

Втора фаза. Конверзија на примениот механички сигнал во биохемиски сигнал или биохемиска реакција во сензорните клетки (biochemical coupling). По регистрирање на механичката сила во остеоцитите, доаѓа до активирање на сигналните системи (biochemical coupling), секундарните месинџери и разните кинази, фосфорилација на преносните молекули и активација или инхибиција на транскрипциските фактори. Затоа за процесот на трансдукција се вели дека “свиткување на коските доведува до свиткување на гените”;

Трета фаза. Трансмисија на сигналот од сензорните клетки до ефекторните клетки, фаза во која во остеоцитите се случува синтезата на различните медијатори од кои

најчесто во литературата се спомнува остеопротегерин, простагландин E2 и азот моноксид; и

Четврта фаза. Одговор на ефекторните клетки. Во четвртата фаза, спонтаните медијатори доведуваат до активирање на пролиферацијата и на диференцијацијата на остеобластите, синтеза на колагенот и минерализација на матриксот (47).

Коскената минерална густина (КМГ) во кој и да е период од животот зависи од пикот на КМГ постигнат за периодот на развој и раст, особено во периодот на пубертетот, и постепениот коскен губиток со возраста. Регуларната физичка активност за време на детството го зголемува пикот на КМГ. Девојчињата кои вежбале атлетика во периодот на создавање на пикот на КМГ имале повисока КГ од нивните врнички кои не вежбале и имале корист од КМГ за лумбалниот дел од 'рбетот и проксималниот фемур, за подоцнежниот живот (48). Со возраста коскениот губиток се зголемува. Започнува од 40 –та година од животот, кај двата пола, иницијално од 0.3%-0.5% од пикот на КМГ годишно. Коскениот губиток се зголемува постепено и прогресивно, но кај некои жени, по менопаузата, може да биде рапидно од 5-6% годишно.

Вежбите кај примарната остеопороза (ПО) овозможуваат намалување на стапката на коскен губиток, исто така и подобрување на мускулната сила, баланс, да го превенираат падот и последователно фрактурата (49).

1.8 Кинезитерапија

Целите на кинезитерапијата кај ПО се:

- одржување на коскената маса, стимулирање на остеогенезата;
- подобрување на снагата, флексибилноста и координацијата на мускулите;
- подобрување на поатурата и рамнотежата на пациентите со која се постигнува подобар функционален статус;
- намалување на болките; и
- превенирање на падот и зачестеноста на фрактури.

Интернационалната фондација за остеопороза за превенција и лекување на ПОП препорачува програма со вежби составена од аеробни вежби со оптоварување за скелетот, прогресивни вежби против отпор за јакнење на мускулатурата и коските, поатурален тренинг, вежби за истегнување на сврзното ткиво и зглобовите и тренинг за баланс.

Соодветни вежби можат да ја одржуваат и да ја подобрат физичката функција и кондиција, коскената густина, мускулната сила и балансот, како и да го намали ризикот за фрактура на пациентите со остеопороза. Исто така, препорачува да се следат принципите за подвижност, пешачење и секојдневни активности, како што се домаќинство и градинарство, како практични начини за придонес во одржувањето на коскената густина (50). ИОФ препорачува два вида вежби за превенција на остеопорозата, важни за изградба и одржување на коскената густина: вежби со оптоварување од сопствената телесна тежина или познати во англиската литературата како “weight bearing exercises” и вежби против отпор “resistance exercises” (51). Weight bearing вежби значи дека скелетот и мускулатурата ја носат тежината на телото против силите на гравитација, затоа се познати и како антигравитациони вежби. Тие можат да бидат статички и динамички. Антигравитационите вежби можат да бидат со низок импакт, како што е пешачењето и Таи Чи или да бидат со висок импакт како што се цогирање, скокање, танцување и вибрациската платформа.

Аеробните вежби со низок импакт, како што е пливањето, немаат сигнификантен ефект на коската, но без оглед на тоа, ја јакнат мускулатурата на екстремитетите, паравертебралната мускулатура, ја подобруваат екстензијата на 'рбетот и координацијата и се корисни за кардиопулмоналната функција. Возењето велосипед, исто така, нема остеоген ефект, меѓутоа е ја подобрува мускулната снага, координација и е корисно за кардиоваскуларниот систем (52).

Вежбите против отпор „resistance exercises” се вежби кои предизвикуваат мускулите да се контрахираат против отпор со што се подобрува тонусот и трофиката на мускулот, со што се зголемува силата, масата и издржливоста. Овие вежби можат да бидат со низок интензитет на сила, со многу повторувања или со висок интензитет и прогресивно оптоварување. Прогресивното оптоварување може да биде со тегови, еластична трака, машини и тежината на сопственото тело (53).

Вежбите против отпор „resistance exercises” се главни и водечки на Американскиот колеџ за Спортска медицина. Тој е главно тело во САД за спортска медицина и ги вклучува овие вежби во препораките за превенција на остеопороза од 1998 год. За време на изведувањето на вежбите против отпор повеќе мускули дејствуваат на коската на нивното место на припој. Тие ја стимулираат коската и можат да дадат остеоген одговор.

Овој механизам дејствува како тензија, компресија и торзија, создавајќи електрични сигнали способни да го стимулираат метаболизмот на коската, да ја зголемат коскената формација и да ја инхибираат коскената ресорпција, специфични се за местото на дејствување и се асоцирани со зголемување на БМД (53).

Во еден преглед од литературата на студии на pub med, CINAHL, Cochrane controlled Trials Register itd, резултатите сугерирале дека интервенциите при кои се применуваат вежбите со отпор имаат корисен ефект во домените на физичка функција и активности на секодневниот живот (54). Исто така, во еден неодамнешен преглед на Howe et al. , во кој се анализирани многу рандомизирани контролирани истражувања (RCTs), со вклучени 4,320 учесници, прикажана е користа од резистентните вежби без импакт на BMD на вратот на фемурот. Авторите, исто така, заклучија дека за БМД на 'рбетот, комбинирани вежби (Отпор + Аеробик + Импакт) треба најмногу да се препорачуваат (55).

За лица со нормална коскена густина се препорачува комбинирање на вежбите со оптоварување и вежбите со отпор, цогирање, спортување или програма од вежби со отпор во фитнес сала. Согласно препораките НОФ антигравитационите вежби со импакт можат да се практикуваат секој ден, или 5-7 пати во неделата, со траење од 30 минути. Вежбите за јакнење на мускулите можат да се практикуваат 2-3 пати неделно. Секоја вежба за мускулната група да се повторува 8-12 пати (51).

Кај пациентите со ОП и остеопенија, скелетот е фрагилен и поради тоа предозираниот оптоварување може да доведе до оштетување на архитектурата на коската. Кај жени во ПМОП и кај постари лица се препорачуваат активности со низок импакт, односно со ниско или умерено влијание, како што се пешачење, танцување или одење по скали. Вежбите кај пациентките овозможуваат одржување и подобрување на мускулната снага, но исто така одржување и подобрување на КМГ.

За лекување на ОП се препорачуваат:

- активни вежби и вежби со отпор за јакнење на паравертебралната мускулатура;
- изометрички вежби за јакнење на амбоминалната мускулатура;
- активни вежби за истегнување и одржување на еластичноста на мускулатурата на горните и долните екстремитети и 'рбетниот столб;
- вежби за јакнење на мускулатурата на горните и долните екстремитети;
- респираторни вежби;

- вежби за рамнотежа; и
- аеробни вежби.

Вежбите треба да се дозираат во однос на функционалниот статус на пациентот. Кај пациентите со ОП вежбите се само додаток на медикаментозната терапија. Треба да бидат дизајнирани врз индивидуална основа и под професионална супервизија на физијатар и физиотерапевт. Обемот на подвижност треба да биде со обем кој не придизвикува болка.

За лица со ОП се препорачуваат вежби без напрегање, како што е 45- минутно пешачење три пати неделно или 30 минутно дневно. Вежбите што се прават во вода се препорачуваат за пациенти што поради болката или слабост не можат да ги прават вежбите спроти гравитацијата. Вежбите без напрегање, со нисок отпор, може да се заменат со антигравитациони вежби за зајакнување како што дозволува мускулоскелетниот статус на пациентот. Вежби со флексија на 'рбетот треба да се избегнуваат кај пациенти со ОП.

Оптималната терапија за ОП вклучува 3-5 сесии неделно со антигравитациони вежби, пешачење, возење статичен валосипед, качување по скали, тенис, пливање танцување, во тарее од 45 минути до 60 минути. Пациентот треба да биде обучен за домашна програма за вежби. Кај постарите лица се препорачува овие активности да траат 20-30 минути, 2-3 пати неделно (52). Познавањето на КМГ на коската на пациентот помага при одредувањето на тренинг програмата со тежина. Во Прилогот број 1 прикажани се насоките за превенција и лекување на пациенти со ОП во однос на t резултатот на колк и 'рбетен столб.

Прилог бр. 1 преземено од Брадон (52). Препорачани насоки за рехабилитација врз основа на t-резултат за минерална густина на коската.

Намалување до -1 SD (нормално):

- без третман;
- едукација на пациентот, превентивни мерки;

- техники на кревање;
- соодветна диета (калциум и витамин Д);
- цогирање;
- тренинг со тежина;
- аеробни вежби;
- абдоминални вежби и вежби за грбот; и
- постурални вежби.

-1 до -2,5 SD (остеопенија):

- консултации за третман;
- едукација на пациентот, превентивни интервенции;
- третман на болка;
- вежби за зајакнување на грбот;
- кревање на одредена тежина(4.5-9.0кг);
- аеробни вежби, пешачење 40 мин/дневно;
- вежби тренинг со тежина, три пати неделно;
- постурални вежби: усовршување на држењето на телото со поддршка, комбинирани со наклон на карлицата и екстензија на грбот;
- френкелови вежби, превенција од пад;
- тај-чи, доколку е потребно; и
- антиресорптивни агенси.

-2.5 SD и повеќе (остеопороза):

- фармаколошка интервенција;
- третман на болка;
- опсег на движење, зајакнување, координација;
- попладневен одмор, терапија со топло или ладно, масажа доколку е потребно;
- зајакнување на екстензорите на грбот;
- пешачење 15 мин дневно, доколку се поднесува;
- Френкелови вежби;

- вежби во вода еднаш или два пати неделно;
- превенција од пад;
- постурални вежби; усовршување на држењето на телото со поддршка комбинирано со наклон на карлицата и екстензија на грбот;
- превенција на вертебралните компресивни фрактури (ортоза доколку е потребно);
- превенција на напрегање на 'рбетот (кревање 2.3 - 4.5 кг);
- евалуација на балансот, помош при чекорење;
- безбедност и олеснување или само-грижа преку модификација на бањата (шипки за држење), кујната (приспособен пулт), консултации за ерготерапија;
- почеток на програмата за зајакнување со 0.5-0.9кг и зголемување што може да се толерира до 2.3кг на секоја дланка; и
- заштитни мерки за колк.

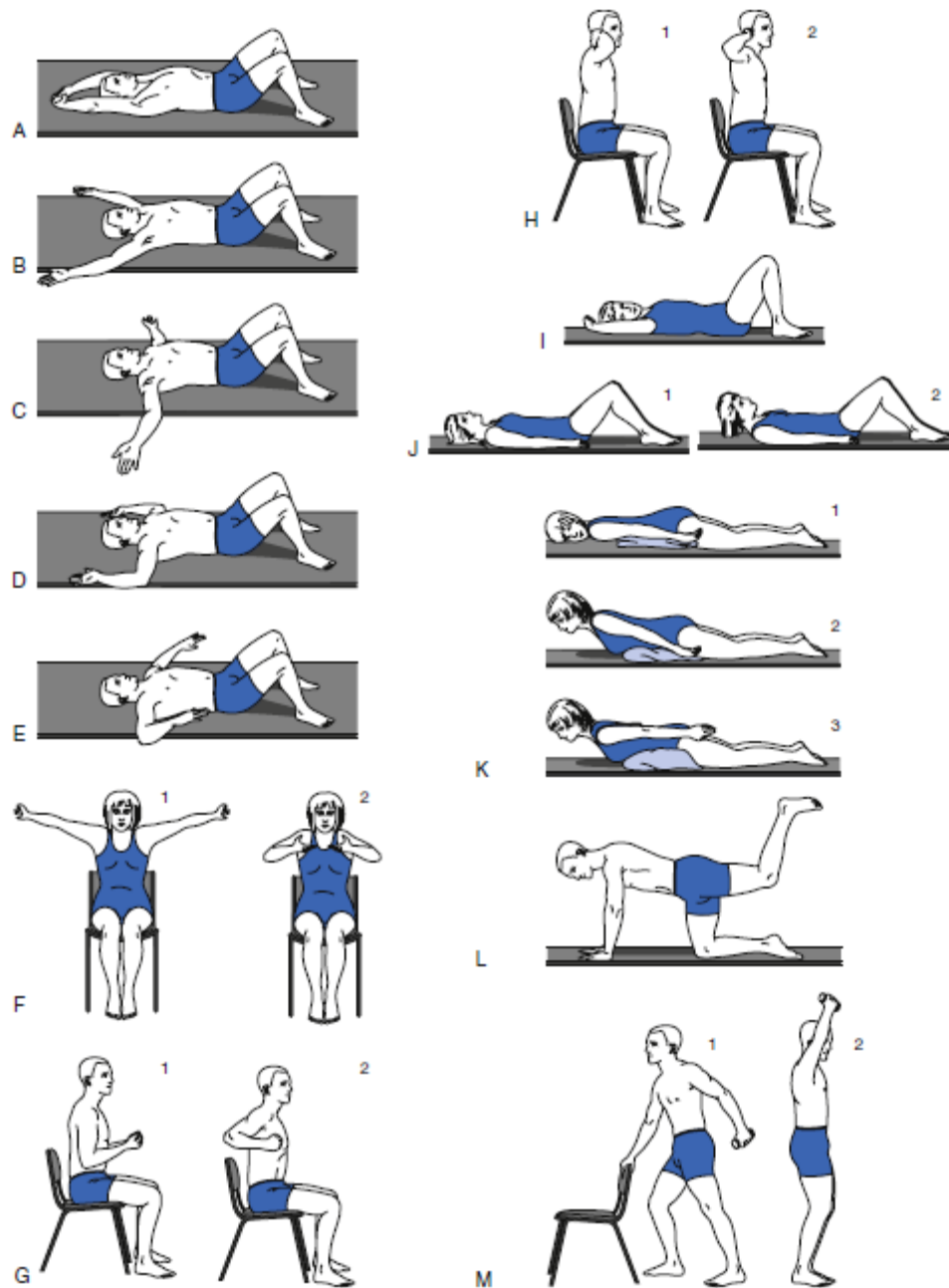
Вежбите за постурата, освен што се важни за одржување на постурата кај пациентите со ОП, исто така се важни заради превенирање на појавата на деформитет на 'рбетот како торакална кифоза. Овие вежби ја намалуваат веројатноста за фрактура на 'рбетот. Појавата на изразена торакална кифоза се должи на слабост на екстензорната мускулатура на грбот. Жените со ПМОП имаат послаба сила на мускули на грбот од жените на иста возраст со нормална КМГ. Вежбите за постурата се состојат од вежби за зајакнување и истегнување на мускулите на горниот дел од трупот, абдоминалните мускули, грбот и долниот дел од трупот. Овие вежби се особено важни доколку ставот и држењето кај пациентите со ОП се така поставени така што главата е спуштена према напред, рамениците се заоблени и спуштени према напред и торакалната кифоза е поназначена и абдоменот е со протрузија према напред. Кај овие пациенти се нарушени и постураната контрола на трупот, балансот и рамнотежата и се склони на пад и фрактура.

Јакнењето на екстензорните мускули на грбот беа фокус на интерес на многу истражувачи. Многу одамна, Sinaki et al., први објавиле студија каде е прикажан долготрајниот ефект на јакнењето на мускулите на грбот кај жени со ПМОП (56). Тие забележале дека со подобрување на екстензорите на грбот, кај постменопаузалните жени, се намалила значајно веројатноста за вертебрална фрактура, како и тоа дека се подобрила рамнотежата на телото и се намалил ризикот за пад.

Вежбите за грбот се препишуваат во согласност со мускулоскелетниот статус на индивидуата. Индивидуите со ОП покажале послаба сила на екстензорите на грбот во однос на здравите жени. Вежбите за екстензорите на грбот кај фракилни прешлени се прават во седечка позиција и подоцна се препорачуваат во пронирана позиција. Кај остеопенија, остеопороза и тешка ОП се препорачуваат специфични вежби. Вежбите за екстензорите на грбот во седечка позиција се најбезбедни кај пациенти со компресивна фрактура.

На Сликата 1 се прикажани вежбите кои Sinaki et al. ги препорачуваат кај пациентите со тешка остеопороза, со низок импакт и вежби за зајакнување на мускулатурата.

- А, В, С вежби со истегнување на горниот дел од грбот и рамениците;
- G, D вежби за флексибилност на рамениот зглоб, што придонесува за подобрување на држењето на горниот дел од грбот;
- G вежби за истегнување на градниот кош што се изведуваат во седечка положба. Таа се користи за да се намали кифозната положба;
- Е вежби за истегнување на грбот во седечка положба. Во оваа положба се избегнуваат или се минимизираат болките кај пациентите со тешка остеопороза;
- Н 1, 2 вежби со длабоко дишење во комбинација со истегнување на градниот кош и грбот. Пациентот седи на стол, ги поставува рацете на ниво на главата и длабоко вдишува додека благо ги шири лактите назад. Додека издишува пациентот ги враќа рацете во почетна положба. Ова се повторува 10-15 пати;
- I вежби за намалување на лумбалната лордоза со изометриска контракција на лумбалните флексори; и
- J изометриски вежба за зајакнување на стомачните мускули.



На Сликата 1 се прикажани вежби кои Sinaki et al. ги препорачуваат кај пациенти со тешка остеопороза со низок импакт и вежби за зајакнување на мускулатурата преземено од Брадон (52).

- К 1, 2, 3 вежби за истегнување во лежечка положба на стомак со перница под стомак (за да се избегне хиперекстензија);
- I вежби за да се зголеми ефектот на јакнење на мускулите на грбот се додава тежина;
- L вежби за подобрување на силата на лумбалните екстензори и на *m.gluteus maximus*;
- M специфичност на вежбите: зајакнување на мускулите и вежби со додавање тежина што може да ја намали загубата на коскената маса. Овие вежби се осмислени од Sinaki et al. преку грант од Фондација за истражување на пензионери. Овие техники се осмислени за да го намалат оптоварувањето на 'рбетот наспроти кревањето тегови);
- M 1 екстензорите на рамото придонесуваат за намалување на кифозното држење. Тие можат да се зајакнат со соодветна комбинација на кревање тегови и вежби со дополнителна тежина, додека се одржува рамнотежа. Едното колено е свиткано за да се избегне оптоварување на 'рбетот и за да се одржи рамнотежа, се препорачува потпирање или држење за цврста потпора. Количеството на тежината за кревање е околу 0.5-1 кг во секоја рака, не смее да надмине 2.5 кг по рака. Тежината треба да се определи во зависност од КМГ на пациентот (статусот на ОП) и од состојбата на горните екстремитети;
- M 2 вежби за 'рбетот и колковите со двострано и еднострано додавање тежина. Кога тегот се крева над главата колената треба да бидат благо свиткани за да се избегне оптоварување на лумбалниот дел од 'рбетот. Забелешка: количеството тежина за кревање е околу 0.5-1 кг во секоја рака, но не смее да надмине 2.5 кг по рака. Тежината треба да се определи во зависност од КМГ на пациентот (статусот на ОП) и од состојбата на горните екстремитети. (А-Н 2, К и М од Синаки 1993, со одобрение на Мајо фондацијата; I и J 1 и J 2 од Синаки 1988, со одобрение на Мајо фондацијата; (и I) од Синаки 1993 со одобрение од Мајо фондацијата).

Важно е да се нагласи дека покрај остеогените вежби се препорачуваат и вежбите баланс на телото и проприоцептивните вежби. Тие се важни затоа што, како додаток на

визуелниот и вестибуларниот систем, помагаат во подобрување на постуралната контрола, со што се превенира пад и фрактура. Овие вежби ја подобруваат мобилноста кај повозрасните пациенти во извршувањето на активностите на секојдневното живеење. Се практикуваат секој ден, еднаш во текот на денот. Пациентот може да ги изведува во домашни услови. Тие може да се практикуваат во седната или во стоечка положба (46).

Кај пациентот со ПО неопходно е да се проценат и ризиците за пад во домот, присутно оштетување на видот и лековите кои ги користи. Пациентите со ПО можат да имаат и придружни заболувања. Медикаментозната терапија која ја земаат за придружните заболувања може да влијае на брзината, умешноста и координацијата на движењата, а со тоа да се зголеми и ризикот за пад и фрактура (57).

Постојат повеќе студии во кои е испитувана поврзаноста на различните видови програми со вежби во одржување и подобрување на коскената минерална густина, координацијата и превенирањето на падот и подобрувањето на квалитетот на живот кај пациентите со ОП.

Во мета анализата на 8 (осум) контролирани истражувања покажала дека редовното пешачење нема значаен ефект во одржување на КМГ на 'рбетот кај жени во постменопауза, но затоа имала значаен позитивен ефект на КМГ на вратот на фемурот (58).

Во објавен преглед на 18 (осумнаесет) рандомизирани контролирани испитувања кај постменопаузални жени, било потврдено дека антигравитационите вежби, вежбите со отпор и аеробик вежбите, биле ефикасни во зголемувањето на КМГ на 'рбетот. Пешачењето било ефикасно за КМГ на 'рбетот и колкот, а аеробик вежбите биле ефикасни за зголемување на КМГ во пределот на дисталниот дел на радиус (59).

Студијата изведена од Teixeira et al., според која 18 неделно практикување резистентни вежби, вежби за проприоцепција и вежби за баланс, можат да го намалат бројот на падови, подобрувајќи го функционалниот капацитет, балансот и квалитетот на животот во споредба со контролната група која не практикувала вежби (60). Инциденцата на пад била намалена за 38% во групата која вежба, наспроти 16% намалување на пад во контролната група без вежби.

Pereira et al. го истражувале ефектот на Таи Чи Чуан (три пати неделно за период од 6 месеци) вежбите кај 77 постменопаузални жени. Вежбањето ја подобрило силата на

екстензорите на коленото и балансот, во групата на пациентки кои вежбале, без промени во контролната група (61). Chyu et al. го евалуирале ризикот од пад кај остеопенични постменопаузални жени пред и по 24 недели од Таи Чи вежбите и заклучиле дека практикувањето на Таи Чи вежбите го подобриле одот, постурата и го намалиле бројот на падовите (62).

Вежби во вода може да се препорачаат кај пациенти со ПМОП за одржување на силата на мускулатурата и за развој на баланс на телото. Водените бранови кои се создаваат при вежбањето го нарушуваат центарот на гравитацијата на телото, кој ја активира мускулатурата за да се одржи балансот и стабилноста на трупот. Во едно истражување на Moreira et al. програмата на вежби во вода се покажала безбедна и ефикасна во подобрувањето на физичката функција на пациентите и во намалување на падовите (63).

Вежбите играат суштинска улога во лекувањето на болката кај пациентите со ОП. Механизмот на вежбите што ја намалува болката сè уште не е јасен. Најверојатно се должи на биолошкиот ефект на вежбите на клеточно или на ткивно ниво, ниво на систем или на цел организам. Позитивните ефекти на вежбите се должат на стимулативното дејство на многубројни физиолошки процеси какао што се: активирање на нуклеински киселини и ензимите во клетките и подобрување на локалниот метаболизам, зголемување на количеството на метаболити што е стимуланс за циркулација, одобрување на размената на материите и кислородот и зголемена елиминација на распадните продукти, подобрена регулација на метаболизмот, општ и локален итн. (64).

Кај пациентите со ОП можат да се препорачаат и ортозите. Тие го растоваруваат 'рбетот односно ја намалуваат болката на екстензорите на 'рбетот и го намалуваат оптоварувањето од антериорниот аспект на 'рбетот и телата на прешлените.

Во некои случаи, заради стабилност во одот и потребата од подолготрајни активности, се налага потребата од други ортотски помагала како бастун, одалка со тркалца, итн. Треба да се земат во предвид сите можности во третманот и лекувањето на ОП, за да се спречи затворањето на пациентот во една соба и намалувањето на физичката активност. Треба да се направи секој обид за да се спречи неподвижноста кај пациентите со ОП и можното произлегување на реактивна депресија. Најважна е безбедноста за време

на движењето, а превенцијата на пад и фрактури треба да се сфати како програма за рехабилитација на пациентите со ОП.

1.9 Физикални агенси

Во комплексното лекување на пациентите со ОП, покрај медикаментозната терапија и вежбите, одредени физикални агенси можат да го заземат своето место за намалување на субјективните симптоми, подобрување на клиничкиот наод и подобрување на квалитетот на живот (65).

Физикалните агенси се применуваат за лекување на хроничната остеопоротична болка. Таа е најчесто во пределот на грбот и е последица на претходни компресивни фрактури на грбот кои доведуваат до деформитет на грбот, инконгруентност на зглобовите и притисок во мускуло-тетивните структури. Болката со време ја намалува мобилноста на пациентот и го намалува квалитетот на живот кај пациентите со ОП.

Кај пациентите кои имаат болка се препорачува примена на ТЕНС, најчесто конвенционален; интерферентни струи константно 100Hz, дијадинамски струи и Трабертови струи. Може да биде применет и ултразвук, со константен или импулсен режим, лабилна метода во доза од 0,3 до 0,6W/sm² (65,66).

Физикални агенси кои можат да се применат во превенција на ОП се хелиотерапијата (доволна експозиција на сончева светлина) за стимулација и создавање на витамин Д. Ултравioletови зраци (УВ) се препорачуваат во суберитемни дози во есенско зимскиот период, климатот и таласотерапија за превенција и стимулирање на остеогенезата.

УВ зраците пенетрираат во кожата во длабочина од 0,1 до 0,5 мм и вршат фотохемиска дразба. Во кожата доаѓа до конверзија на светлосната енергија во хемиска, се случуваат низа биохемиски процеси, најважниот од нив е трансформацијата на 7-дехидрохолестеролот во холекалциферол-витамин Д₃. Витаминот Д₃ ја зголемува ресорпцијата на калциумот од цревата и го регулира нивното врзување и таложување во коската. За остеогенезата се применуваат суберитемни дози на УВ зраци (66).

Кај пациенти со ОП со цел влијание на микроциркулацијата може да се примени нискофреквентно пулно електромагнетно поле, нискофреквентни струи со вазодиолаторни и трофички параметри (дијадинамски струи- со модуляции DF, CP, LP)

среднофреквентни интерферентни струи со константна фреквенција од 100 Hz или ритмичка 1-100 Hz со трофичко дејство (66).

Магнетната терапија е неизоставен дел од физикалната терапиј кај пациентите со ОП. Она што ја разликува оваа физикална процедура од другите, освен аналгетскиот ефект, е тоа што има стимулативно дејство на коската. Се поголема е нејзината примена кај остеопорозата, поради остеогениот ефект на коскениот ткиво. Електромагнетното поле влијае на секоја клетка во телото во регијата во која е применето. Тоа ја менува пермеабилноста на клеточната мембрана и влијае врз рамнотежата на јоните, ја менува ориентацијата на дипол молекулите и распоредот на јоните на клеточната мембрана, дејствува на процесот на дифузија и активен транспорт на клеточната мембрана, ја подобрува оксигенацијата и метаболизмот во ткивата, ги активира остеобластите, хондробластите и фибробластите (66,67,68).

Има и автори кои на основа на своите истражувања сугерираат дека ПЕМП може да се препорача за третман и на акутна и на хронична болка како алтернатива на нестероидни и антиинфламаторни лекови (NSAIDs) (69).

Li-Qun et al. објавиле преглед на студии во кој се изнесени резултатите за ефектот на пулсното електромагнетно поле на хроничната болка, КМГ и биохемиските маркери кај примарната и кај секундарната остеопороза. Тие истражиле 111 студии објавени на Pub Med и CNKI, од јануари 1996 до декември 2007г., 34 од нив ги задоволувале критериумите за анализа. Заклучокот на авторите бил дека ПЕМП ја намалува болката брзо и ефикасно кај примарната ОП, меѓутоа ефектот врз КМГ бил контроверзен. Додека, пак, кај секундарната остеопороза ПЕМП го стимулира создавањето на коска и ја подобрува КМГ. Овие сознанија ја наметнуваат потребата од нови истражувања (70).

Вибрациската платформа, терапијата со нискоенергетски ласер, електричната стимулација со низок интензитет и терапискиот ултразвук покажуваат позитивен ефект на остеопоротичното ткиво (67).

Интерферентните струи (ИФС) се средно фреквентни амплитудно-модулирани наизменични струи со синусоидална форма, кои настануваат ендогено, во ткивата, со интерференција на две немодулирани среднофреквентни струи од две самостојни струјни кола, кои се разликуваат по интензитет, фаза и фреквенција од 1 до 100 Hz . Физиолошкото и терапиското дејство на ИФС е аналгетско, симпатиколитичко,

предизвикува активна хиперемија, позитивно трофичко дејство и подобрен метаболизам на ткивата, забрзува ресорптивни процеси, антиедематозно и антиинфламаторно, стимулира создавање калус кај фрактури итн. За лекување на болката се применува ИФС со константна фреквенција од 100 Hz, додека, пак, за да се влијае на микроциркулацијата може да се даде ИФС со ритмична фреквенција од 1-100 Hz со трофичко дејство.

Има повеќе истражувања каде ИФС се покажа како ефикасна и безбедна процедура во третманот на болката самостојно или во комбинација со други физикални процедури (71,72).

Во една метаанализата на Fuentes et al. биле вклучени 14 студии, со цел да се разгледа ефикасноста на ИФ терапијата во менаџментот на мускулно-скелетната болка. И покрај хетерогеноста на студите и методолошките ограничувања во истражувањата авторите на крајот заклучиле дека ИФ заедно со друга физикална процедура се поефикасни за намалување на акутната и на хроничната болка кај три месечно следење кај пациенти со долгогрбна болка во однос на плацебо (73).

Транскутаната електрична нервна стимулација (ТЕНС) е метода на лекување на симптомот на болка преку дразнење на сензитивните нервни завршетоци во кожата. Се базира на модулацијата на болката во задните рогови на `рбетниот мозок, а произлегува од теоријата за контрола на влез на болката која, уште во 1965г., ја поставиле Melzak and Woll. Според оваа теорија, влезот за болката е во синапсата помеѓу сензорниот невррон од прв и од втор ред на ниво на медула спиналис. Со селективно дразнење на дебелите А-β влакна може да се постигне блокирање на болката. Конвенционалниот ТЕНС селективно ги стимулира А-β механорецепторите, кои имаат низок праг на дразба, и со помош на пресинаптичка инхибиција ја супримираат активноста на ноцицептивните А- δ и Ц влакна, во задните рогови на `рбетниот мозок (66,74). Неодамнешна мета анализа покажала дека тенсот бил ефективен во третманот на хроничната мускулоскелетна болка (75).

Light amplification by Stimulated Emission of Radiation (ЛАСЕР), што значи засилување на светлината со помош на стимулирана емисија на зрачење. Терапискиот ласер има биостимулативно дејство. Тоа се јавува локално во ткивата кои ги апсорбирале ласерските зраци. Основните негови дејства се да ја забрзува својата регенерација на оштетените и на заболените ткива, да влијае на намалување на отокот и болката, има антивоспалително дејство. Апсорбираните зраци предизвикуваат зголемување на

енергетскиот биланс на клеточно ниво, поттикнувајќи ја синтезата на аденозин три фосфат, синтезата на РНК и ДНК, ги забрзуваат метаболните процеси, ги стимулираат ензимските процеси, дејствуваат на јонските канали, се зголемува транспортот на материи преку клеточната мембрана, се зголемува активноста на фибробластите, се зголемува продукцијата на колагенот, се подобрува созревањето на колагенот, се подобрува созревањето на епителот и се намалува прекумерно создавање на сврзното ткиво-келоиди. Исто така доведуваат до ширење на крвните садови, ја подобруваат исхраната на ткивото, ја поттикнуваат пролиферацијата на капиларите и лимфните садови. Овие ласери го подобруваат и го забрзуваат зараснувањето на раните и исхемичните улкуси, повредените лигаменти, тетивите и мускулите, го стимулираат создавањето калус кај фрактури на коските. Тие ја намалуваат мускулната напнатост и болката, како и неврогената болка (65,66). Нискоенергетскиот ласер може да го подобри заздравувањето на коскениот ткиво во раната фаза на заздравување на фрактурата, според експериментална студија на животни (76).

Терапија со ултразвук (УЗ), сонотерапијата се состои во примена на ултразвучна енергија во лекување. УЗ ја модифицира трансмисијата и перцепцијата на болните сигнали, ја подобрува циркулацијата со отстранување на алгогените супстанции, ја подобрува репарацијата на ткивата и дејствува аналгетски со подигање на прагот за болка. Аналгетски поизразено дејствува континуираниот од импулсниот УЗ. Тој ја намалува и мускулната спазма. Импулсниот УЗ во мали дози ја стимулира остеогенезата на коската по фрактура. Општо терапевските дејства на УЗ се: фибринолитично, антивоспалително, спазмолитично, аналгетско, подобрува размена на материи, хиперемично, стимулира регенерација на ткивата и создавање калус. За лекување на болката кај ОП се применува константен или импулсен УЗ во доза од 0,3 до 0,6 W/cm².

Има малку објавени резултати од експериментални студии, особено клинички студии, во кои се анализираат ефектите од примената на физикалните агенци кај пациенти со ПО. Со оглед на тоа дека физикалните агенци имаат добро аналгетско дејство и воедно можат да влијаат и позитивно трофичко, можат да бидат применети за намалување на болката во грбот која често пати е хронична и на тој начин да влијаат на подобрување на квалитетот на живот кај болните со ОП и стара вертебрална фрактура (65,66).

2 МОТИВ

Мотивот за нашава студија произлезе од мојата секојдневна работа со пациенти со остеопороза особено со констатацијата дека има пораст на бројот на жените со остеопороза и во нашава земја, а релативно малиот број жени кои се навреме дијагностицирани и соодветно лекувани. Оттука и прашањето дали навремената дијагностика и лекувањето на пациентите со примарна остеопороза, би ги превенирала нејзините последици. За да се добие верификуван одговор се наметна потребата да се изготви клиничка студија и кај нас со која би се евидентирало искуството од примената на физикалната терапија и рехабилитацијата, како и нивното влијание на квалитетот на живот кај пациентите со примарна остеопороза. Овој предизвик бараше увид во светските студии како и воспоставување научен метод за спроведување на нашево истражување. Така, во еден неодамнешен преглед на литературата на податоци на Pub Med, Scielo, Springerlinki Sport Discus Eduardo Lucia Caputo чија цел била да се прикаже асоцијацијата помеѓу вежбите и квалитетот на живот во психолошките и во физичките домени кај жените со ОП, авторите воочиле дека активности чија цел е подобрување на мускулната снага и на балансот се есенцијални во превенцијата на падот и консеквентно во намалувањето на инциденцата на фрактури кај оваа популација и дека вежбите, исто така, се покажале како есенцијални во подобрувањето на квалитетот на живот со ПМОП. Дополнителен мотив претставуваше и една мета анализа реализирана во Соединетите Американски Држави каде авторите укажуваат дека вежбите помагаат во подобрување и одржување на БМД кај постменопаузалните жени (78). Овие искуства потпомогнаа да спроведеме клиничка студија и во нашава земја, со која би се евидентирало искуството од примената на физикалната терапија и рехабилитацијата и нивното влијание на квалитетот на животот кај пациентите со примарна остеопороза. Искуствата од студијата би претставувале придонес во лекувањето и пред сè во превенцијата на пациентите со остеопороза.

3 ЦЕЛИ

- да се испитаат демографските и антрополошките карактеристики кај пациентите со примарна остеопороза;
- да се анализираат биохемиските параметри кај пациентите со примарна остеопороза;
- да се процени ефикасноста на физикалните агенци во третманот на болката кај пациентите со примарна остеопороза;
- да се процени ефикасноста на вежбите во подобрувањето на коскената минерална густина кај пациентите со примарна остеопороза; и
- да се процени квалитетот на животот на пациентите со примарна остеопороза пред и по една година од физикалната терапија и рехабилитацијата.

Дизајн на студијата

Студијата претставува рандомизирано проспективно клиничко компаративно истражување кое е вршено во Заводот за физикална медицина и рехабилитација во Скопје.

4 МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Студијата беше спроведена во Заводот за физикална медицина и рехабилитација во Скопје, РепубликаМакедонија, во периодот од март 2015 г. до септември 2016 г. Во истражувањето учествуваа 92 пациенти од женски пол, со дијагностицирана примарна остеопороза. Пациентките беа информирани за начинот на лекување на заболувањето, по што потпишаа информативна согласност и зедоа учество во студијата. Критериуми за невклучување во студијата беа: секундарна остеопороза, нестабилна кардиопулмонална состојба, со аритмија, пеисмејкер, со супституциска хормонална терапија, малигно заболување, со фрактура на колк, невролошки заболувања.

Кај сите пациентки беше препишана физикална терапија и медикаментозна терапија од бисфосфонати, калциум 1000 мг дневно и витамин Д 800 IU дневно. Пациентките по случаен избор беа поделени во три групи:

Групата 1 ја сочинуваа 32 пациентки кои ги практикуваа вежбите и примаа физикални агенци;

Групата 2 ја сочинуваа 30 пациентки кои ги практикуваа вежбите; и

Групата 3 контролна група ја сочинуваа 30 пациентки кои не ги практикуваа вежбите.

Во втората и третата група беа пациентките кои не примаа физикални агенци. Третата група ја сочинуваа пациентки кои не практикуваа вежби.

4.1 Вежби за остеопороза

Вежбите за остеопороза ги практикуваа пациентките од првата и вторта група, кои ги започнуваа во Заводот и ги практикуваа преку целата година. Третата контролна група на пациентки не ги практикуваше вежбите.

Вежбите се состоеја од: респираторни вежби, активни вежби и вежби со отпор за јакнење на паравертебралната мускулатура, активни вежби за одржување на обемот на движењето на зглобовите на горните и на долните екстремитети и 'рбетниот столб, вежби за јакнење на мускулите на горните и на долните екстремитети, изометрички вежби за јакнење на амбоминалната мускулатура и вежби за рамнотежа. За вежбите со тегови, тежината беше одредена во согласност со функционалните способности на пациентот, најмногу до 1 (еден) килограм.

Вежбите ги практикуваа 2-3 пати неделно. Секоја вежба поединечно се повторуваше првата недела 5 пати а потоа до крајот на наредната недела до 10 пати.

ВЕЖБИ ЗА ПАЦИЕНТИ СО ОСТЕОПОРОЗА

Респираторни вежби

- длабок инспириум и експириум на градниот кош и
- длабок инспириум и експириум на дијафрагмата.

Почетна положба –пациентот лежи на душек

- Пациентот лежи на стомак, со горните екстремитети поставени покрај телото ја подига малку главата и градниот кош, ги приближува скапулите, прави контракции на мускулите на грбот и глутеалната регија. Ја задржува положбата 5 секунди и се враќа во почетната положба;
- Пациентот лежи на стомак, горните екстремитети се испружени и поставени напред пред главата, ја подига главата и градниот кош. Се враќа во почетната положба;
- Пациентот лежи на стомак, горните екстремитети се испружени и поставени напред, ја подига десната рака и левата нога. Се враќа во почетната положба. Вежбата се повторува со кревање на левата рака и десната нога;

- Пациентот лежи на стомак, горните екстремитети се поставени покрај телото, пациентот ја подига главата и градниот кош при што ги приближува скапулите, а горните екстремитети ги подига и пламарната страна на шаките ги поставува свртени кон надвор. Се враќа во почетната положба;
- Пациентот лежи на стомак, горните екстремитети се свиткани во лактот, дланките во висина на главата, пациентот ја подига главата и градниот кош, при што ги приближува скапулите;
- Пациентот лежи на страна со испружени долни екстремитети. Прво ја флектира во коленото ногата на страната на којашто лежи, а потоа со другата нога изведува абдукција во колкот, со истовремена дорзална флексија во стапалото. Истата вежба ја повторува кога се свртува на спротивната страна;
- Пациентот лежи на грб со свиткани колкови и колена, со горните екстремитети поставени покрај телото. Се вовлекува стомакот, се контрахираат абдоминалните мускули. Се приближува дорзалната страна на тораксот кон душекот. Се задржува положбата 5 секунди, а потоа се олабавува.

Почетна положба-седи на столица, колкови и колена флектирани под прав агол, стапалата се на подот.

- Дланките се поставуваат на градниот кош. Горните екстремитети се шират хоризонтално и се враќаат во почетната положба. Се вдишува при ширење на рацете и се издишува при враќање на рацете во почетната положба;
- Горните екстремитети се свиткани во лактите, дланките се поставуваат на тилот, лактите се придвижуваат кон напред, а потоа се враќаат кон назад, без да се придвижуваат дланките. Се вдишува при придвижување на лактите кон назад и се издишува при враќање во почетната положба;
- Горните екстремитети се свиткани во лактите под прав агол, поставени се покрај телото, рамењата и лактите се придвижуваат кон назад, а двете скапули се приближуваат;
- Горните екстремитети се испружени во лактите се шират и придвижуваат кон горе над главата, на крај дланките се допираат над главата. Се вдишува при ширењето на горните екстремитети, се издишува и екстремитетите се враќаат во почетната положба;

- Горните екстремитети се свиткани во лактите под прав агол, со хоризонтално поставени подлактици, со дланките поставени пред главата, а потоа горните екстремитети се шират при што положбата на надлактицата останува хоризонтална, а скапулите се приближуваат. Се вдишува при ширењето на горните екстремитети, со издишување горните екстремитети се враќаат во почетната положба;
- Дланките на горните екстремитети, со сплетени прсти, се поставени на абдоменот, потоа се подигаат напред и кон горе, се прави инспириум, се истегнуваат максимално со дланките кон горе;
- Горните екстремитети се испружени над главата, дланките се споени, пациентот се наведнува и колку може се истегнува на едната, а потоа на другата страна;
- Во горните екстремитети се држат тегови или стап за вежбање. Екстремитетите се флектирани во лактите покрај телото со дланките кон горе, а потоа се испружуваат над главата кон горе;
- Од почетна положба се прави екстензија на потколеницата до хоризонтала, со едната па со другата нога или со двете одеднаш;
- Од почетна положба, од седење, горните екстремитети се испружени кон напред пред телото со екстензија во лактите и споени дланки, пациентот се подига од столицата во полуисправена положба и се враќа назад во седечка положба.

Почетна положба-стои покрај столица и се потпира на неа.

- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи на нејзиниот наслон, ја испружува ногата во колкот, коленото останува испружено;
- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи за нејзиниот наслон, ја раширува ногата во колкот на страна, коленото останува испружено;
- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи за нејзиниот наслон, изведува полуклекнување и се враќа во почетната положба;
- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи за нејзиниот наслон, се подига на прсти, а потоа се враќа во почетната положба;
- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи за нејзиниот наслон, ја испружува десната нога во колкот према назад колку што може, а левата нога ја свиткува во колкот. Пациентот треба да почувствува затегање на предната страна од десниот колк

и задната страна на десната потколеница. Потоа се враќа во почетната положба. Истата вежба се повторува со левата нога;

- Пациентот стои свртен кон столицата и се држи за нејзиниот наслон, ја испружува десната нога во колкот према назад колку што може, а левата нога ја свиткува во колкот. Горните екстремитети истовремено се со екстензија во рамениците и се истегнуваат према назад. Потоа пациентот се враќа во почетната положба. Се повторува истата вежба со другата нога;
- Пациентот стои свртен кон столицата. Ја испружува левата нога во колкот кон назад, а десната рака ја крева кон напред и горе. Потоа се враќа во почетната положба. Се повторува со другата нога и рака;
- Пациентот стои свртен кон столицата. Пациентот стои на левата нога при што горните екстремитети се раширени и поставени хоризонтално. Ја задржува положбата онолку секунди колку што му е пријатно. Истата вежба се изведува со стоење на десната нога;
- Пациентот стои свртен кон столицата. Пациентот стои на левата нога при што едната рака е испружена напред, а другата раширена на страна. Ја задржува положбата онолку секунди колку што му е пријатно. Истата вежба се изведува со стоење на десната нога;
- Пациентот оди со тандем од, стапало пред стапало, со поставување на петата на едното стапало пред прстите на другото стапало онолку колку што може без да загуби рамнотежа;

Вежбите се повторуваат првата недела 5 пати а потоа до крајот на наредната недела до 10 пати.

За вежбите е добро да се прави инспириум на нос при изведување на движењето, а да се прави експириум на уста при враќање во почетната положба.

4.2 Физикални агенси

За третман на болката се применија два вида физикални агенси: интерферентни струи и магнетна терапија. Тие беа применети на почетокот од студијата кај пациентките од првата група, вкупно 15 сеанси. Може првин да се аплицираат интерферентните струи, а потоа магнетната терапија и обратно, но никогаш истовремено.

Во Заводот за физикална медицина и рехабилитација, се користат апарати за добивање физикални агенси како што се Интерферентните струи (IF) и Магнетната

терапија (МТ). Овие апарати се одобрени од Националната фондација за лекови, храна и медицински помагала за третман на болката. Контраиндикација за примена на овие физикални агенци се: пејсмејкер, малигни заболувања, крварење, фебрилни состојби, и нарушена кардиопулмонална состојба.

Интерферентните струи (ИФ) се добиваат од апарат Inteldin со сериски br.1177 Electronic Design. Се аплицира ИФ струи, const 100 Hz, времето на апликација е 15 минути. Апликацијата беше во тораколумбалната регија со четири електроди. Пред апликацијата електродите се обложуваат со повеќеслојна газа натопена во млека вода, добро исцедена. Потоа се ставаат директно на кожа и добро се прицврстуваат со вреќички. Кожата мора да е интактна, здрава. Пациентот ја чувствува терапијата во вид на длабока вибрација и ја опишува како пријатна.

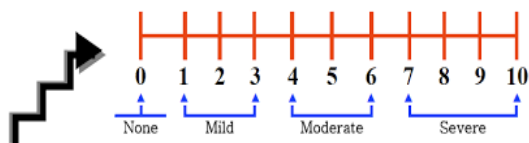
За магнетната терапија применуваме нискофреквентно пулсно електромагнетно поле кое се добива од апарат Magomil 2 од Electronic Design. Се добива пулсно електромагнетно поле со интензитет од 8 МТ и фреквенција од 25 Hz. Апликацијата на терапијата е во тораколумбалната регија со простирка. Времето на траење на апликацијата е 30 минути. Пациентот лежи на простирката за време на апликацијата.

4.3 Параметри за следење

За да се процени влијанието на физикалната терапија, кај сите пациентки од студијата, со примарна остеопороза, беа одредени и беа измерени три параметри за следење

- Болка и
- Коскена минерална густина
- **Болка**

Нивото на болка во грбот кај сите пациенти се одредува со помош на нумеричка реитинг скала за болка од 11-точки, опишана на сл.1., која има широка примена во клиничката пракса за процена на степенот на болка (34). Промената за најмалку 2 бода претставува клинички важен доказ (35).



- 0- нема болка;

- 1, 2, 3- мала болка;
- 4, 5, 6- умерена болка; и
- 7, 8, 9, 10 - јака болка.

Скалата за болка беше направена на почетокот, на 21 ден и на крајот од истражувањето.

- **Коскена минерална густина**

Коскената минерална густина беше одредувана со dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). Тоа беше направено со апарат Medix 90 на Medilink во Заводот. Апаратот го користевме да ја поставиме дијагнозата за остеопорозата врз основа на t резултатот и да ја измериме коскената минерална густина. Мерењето беше направено на почеток и на крајот од студијата. КМГ (BMD) се пресметува од содржината на коскениот минерал на местото на коската, каде се скенира и се изразува во грам на сантиметар квадратен (g/cm^2).

Мерењето беше направено на две регии, на колкот и на лумбалниот дел од 'рбетот. Резултатите од мерењата се запишуваа во чек листата за секој пациент одделно. Се земаа вредностите на тоталниот t скор на лумбалниот дел од 'рбетот (total t score lumbar SD) и тоталниот t скор на вратот од фемурот (total t score neck femur SD), како и КМГ на лумбалниот дел од 'рбетот (BMD g/cm^2) и КМГ на вратот на фемурот (BMD g/cm^2).

DXA има многу предности. Изложувањето на радијацијата е минимално ($<10\text{mrem}$), а времето на скенирање е кратко (од 5 до 20 минути). Варијабилноста на повторените читања е мала, од 1% за фантомските стандарди; помалку од 2% за лумбалниот 'рбет, целото тело и радиусот, и вратот на фемурот.

Пред секое мерење на КМГ, кај секој пациент беше измерена телесната тежина и висина. Телесната тежина се мереше со вага, изразено во килограми, висината со висинометар, изразено во сантиметри.

- **Процена на квалитетот на живот**

За проценка на квалитетот на животот се користи прашалникот QUALEFFO-41. Тој е специфичен прашалник одобрен од Меѓународното здружение за остеопороза за мерење на квалитетот на животот кај пациенти со постменопаузална остеопороза (79). Прашалникот се состои од 41 прашање, распоредени во 5 области: болка, физичка функција, социјално функционирање, генерална перцепција на здравјето и менталната

функција. Тоталниот скор и скоровите на секоја област се пресметуваат со употреба на следниве формули:

$$\text{Тотален скор} = \frac{(\text{актуелниот скор} - \text{најнискиот можен скор}) \times 100}{\text{обем на скорот}}$$

$$\text{Домен скор} = \frac{(\text{просечниот скор} - \text{најнискиот можен скор}) \times 100}{\text{обем на скорот}}$$

Тоталниот скор како и скоровите на областите беа стандардизирани со 100 бодовна скала; скорот од 0 покажува дека пациентката нема проблеми, односно квалитетот на животот е одличен, додека скорот од 100 покажува максимум проблеми, односно квалитетот на животот е лош.

Сите пациенти самостојно го пополнуваат прашалникот пред почетокот и на крајот од следењето.

4.4 Метод на работа

Пациентките беа дијагностицирани во Заводот за физикална медицина и рехабилитација во Скопје и се следеа за период од една година. Дијагнозата беше направена врз основа на клиничкиот преглед, одредување на t резултатот со dual-energy x-ray absorptiometry, според критериумите на СЗО, дадени во Табелата бр.1, КМГ на лумбален 'рбет и колк, нативна рентген слика и биохемиски анализи.

Табела 1. Дијагностички критериум за остеопорозата

Статус	Тскор
Нормален резултат	од t--1 или над
Остеопенија	t-резултат помал од -1 и поголем од -2,5
Остеопороза	t-резултат на -2,5 или понизок
Тешка остеопороза	t-резултат на -2,5 или пониски

Првиот клинички преглед се состоеше од земање анамнестички податоци, физикален преглед и биохемиски анализи.

На првиот преглед се земаа анамнестички податоци од пациентот за пол, возраст, образование, висина, тежина, ризик фактори, придружни заболувања, и минати заболувања. Со физикален преглед се проценуваше видот на деформитет на 'рбетот. Кај пациентите се пресметуваше и индексот на телесна маса по формулата $BMI = \frac{\text{Телесна тежина (кг)}}{\text{висина (m}^2\text{)}} \times \text{Висина (cm)}$. Пациентот даваше податок за степенот на болката.

Од биохемиските анализи беа направени: СЕ, крвна слика, вкупен и јонизирачки калциум, β -cross laps, 1,25 (ОН) витамин Д. Биохемиските анализи беа направени во лабораторијата на Клиничка биохемија на Универзитетската клиника во Скопје. Биохемиските анализи беа правени на втората и третата контрола заради следење на медикаментозната терапија.

За референтни вредности на вкупниот калциум беа земени 2.10-2.60 ммол/л, за јонизирачки калциум 1.3-1.6 ммол/л, за β -cross laps кај постменопаузални жени 104-1,008 pg/mL. и за 1,25 (ОН) витамин Д. дефицит $\leq 10\text{ng/ml}$, инсуфициентност од 10- 30ng/ml и нормална вредност $\geq 30\text{ng/ml}$

Пациентите беа следени една година и беа извршени 3 (три) контролни прегледи:

- првата контрола беше по 21-от ден, кога беше одреден степенот на болката;
- втората контрола беше на крајот од 6-от месец, кога беа направени биохемиски анализи: вкупен и јонизирачки калциум, β -cross laps, 1,25 (ОН) витамин Д; и
- третата контрола беше на крајот од 12-от месец, на крајот од следењето кога беше измерена висината, тежината, направена процена за видот на деформитет и степенот на болка, направени биохемиски анализи: вкупен и јонизирачки калциум, β -cross laps, 1,25 (ОН) витамин Д, и измерена КМГ на лумбалниот дел на 'рбетот и фемурот.

Сите податоци се внесуваат во усогласени и единствени формулари како за првиот преглед така и за секој контролен преглед. Лекарот го пополнуваше формуларот.

Сите пациенти кои зедоа учество во истражувањето беа идентификувани со броеви, со цел да се заштити идентитетот и личните податоци.

Сите испитаници кои беа вклучени во истражувањето беа информирани за истражувањето, за видот и начинот на терапијата, имаа можност да постават прашање за сите нејаснотии и потпишаа согласност за доброволно учество во истражувањето. Со сите испитаници се постапуваше според принципите на Хелсиншката декларација.

Табела 2. Следење на пациентите во временските точки.

	Преглед	Контрола 1	Контрола 2	Контрола 3
Месеци	1	(21-от) ден	6 месец	11-12 месец
Информирана согласност	X			
Критериуми за вклучување / исклучување	X			
Демографија	X			
Физикален преглед	X	X	X	X
Висина	X			X
T тежина	X			X
БМИ	X			X
Терапија за ПО	X	X	X	X
Придружни болести и медикација	X	X	X	X
Несакани настани	X	X	X	X
Биохемиски анализи	X		X	X
Болка	X	X		X
КМГ	X			X

Прашалник Qualeffo-41	X			X
--------------------------	---	--	--	---

4.5 Статистичка обработка на податоците

Статистичката анализа на добиените податоци беше направена во статистичката програма SPSS for Windows 17.0. За тестирање на нормалноста на дистрибуцијата на податоците беа користени Kolmogorov - Smirnov и Shapiro-Wilk's тест. Квалитативните податоци беа презентирани со апсолутни и релативни броеви, квантитативните податоци беа прикажани со мерките на дескриптивна статистика (mean \pm SD, median со IQR).

За одредување на степенот на внатрешната конзистентност на прашањата од 5-те области од Прашалникот за квалитет на живот кај постменопаузални жени (QUALEFFO-41) беше користен коефициент на сигурност (Cronbach's alpha).

За компарирање на трите анализирани групи пациенти беа користени непараметариски и параметриски методи за независни примероци (Chi-square тест, Fisher exact тест, Student t test for independent samples, Mann-Whitney тест, ANOVA и Kruskal-Wallis test).

За компарирање на одредени варијабли во секоја од трите анализирани групи пациенти беа користени непараметриски и параметриски методи за зависни примероци (McNemar тест, Student t test for dependent samples, Wilcoxon Matched Pairs test).

За одредување на корелацијата, односно поврзаноста меѓу две варијабли беше користен Pearson-ов коефициент на линеарна корелација.

За статистички сигнификантни беа земени вредностите на $p < 0.05$.

5 РЕЗУЛТАТИ

5.1 Резултати на вкупниот примерок

Во овој дел од истражувањето прикажани се резултатите добиени со обработка на 92 испитаници, пациенти со дијагностицирана примарна остеопороза во Заводот за физикална медицина и рехабилитација во Скопје.

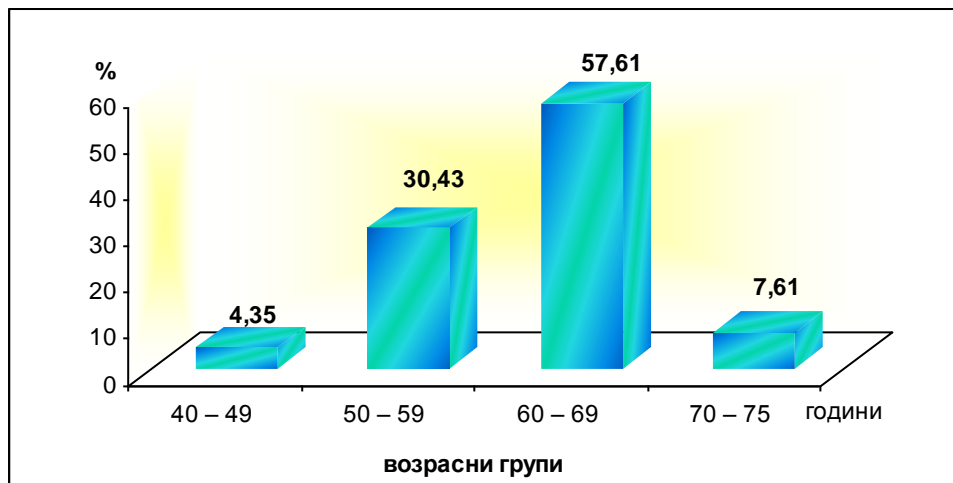
Демографските карактеристики на испитаниците се анализирани преку нивната возраст и нивото на образование.

Испитаниците беа на просечна возраст од 60.64 ± 6.7 години, најмладиот пациент имаше 43 години, најстариот беше на 73-годишна возраст. Најголем број, односно процент на испитаници беа на возраст од 60 до 69 години - 53 (57.61%). Во структурата според нивото на образование доминираат 48.91% испитаници со завршено средно образование.

Табела бр.2 Дистрибуција на пациентките според возрасни групи и степенот на образование

Карактеристики на пациентите	N (%)
Возрасни групи n(%)	
40 – 49	4 (4.35)
50 – 59	28 (30.43)
60 – 69	53 (57.61)
70 – 75	7 (7.61)
mean \pm SD (60.64 \pm 6.7) min – max (43 – 73)	
Образование n(%)	
Основно	22 (23.91)

Средно	45(48.91)
Високо	25 (27.17)



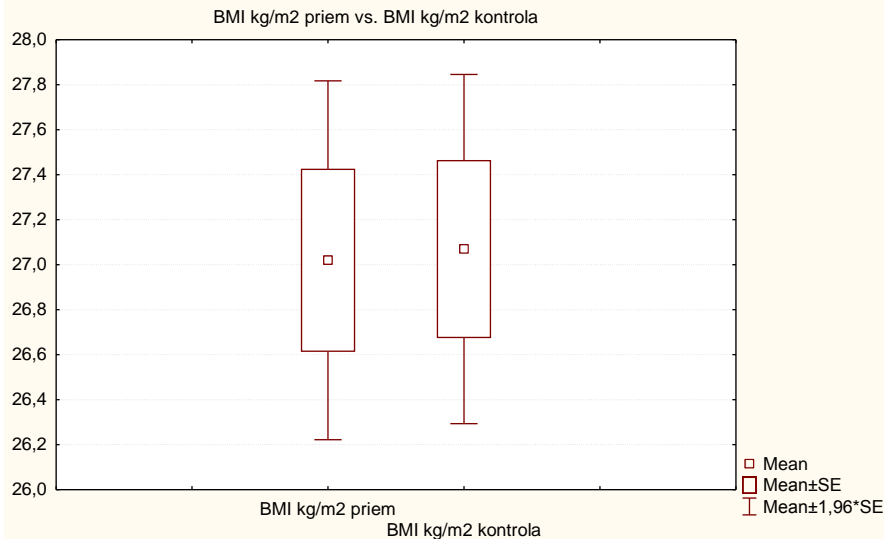
Графикон бр. 1 Процентот на пациентките во однос на возрасната група

На прием, Индексот на телесна маса се движеше во интервал од 19.92 – 36.65 kg/m², со просечна вредност од 27.02±3.9 kg/m², на контролниот преглед просечниот БМИ во оваа група пациенти беше 27.07±3.8 kg/m², и се движеше во интервал од 19.92 – 37.35 kg/m². Статистички несигнификантна беше разликата во просечниот БМИ на прием и на контролниот преглед (p=0.7).

Табела бр.3 Статистичка разлика на просечниот БМИ на прием и на контрола

	Дескриптивна статистика (БМИ)		p value
	mean±SD	min – max	
Прием	27.02 ± 3.9	19.92 – 36.65	t=0.39 p=0.7
Контрола	27.07 ± 3.8	19.92 – 37.35	

t (Student-ov t test for dependent samples)



Графикон бр.2 Просечниот BMI кај пациентките на прием и последната контрола

Индексот на телесна маса го анализираме и во три категории, односно групи: испитаници со нормална телесна маса и BMI од 18.5 до 24.9кг/м², испитаници со прекумерна телесна маса и BMI од 25.0 до 29.9кг/м², и испитаници со надобеситас и вредности на BMI повисоки од 30.0кг/м².

Испитаници со прекумерна телесна тежина, односно со вредност на индексот на телесна маса од 25 – 29,9 kg/m², најчесто беа регистрирани и на почеток и на крајот на истражувањето (39.13%, 43,48% консеквентно).

Табела бр. 4 Дистрибуција на BMI кај пациентките на почетокот и на последната контрола

Карактеристики на пациентите	N (%)
BMI kg/m² прием	
18.6 – 24.9	31 (33.69)
25 – 29,9	36 (39.13)
>30	25 (27.17)
BMI kg/m² контрола	
18.6 – 24.9	27 (29.35)
25 – 29,9	40 (43.48)
>30	25 (27.17)

Анамнестички податок за рана менопауза беше добиен од 43(46.7%) испитаници

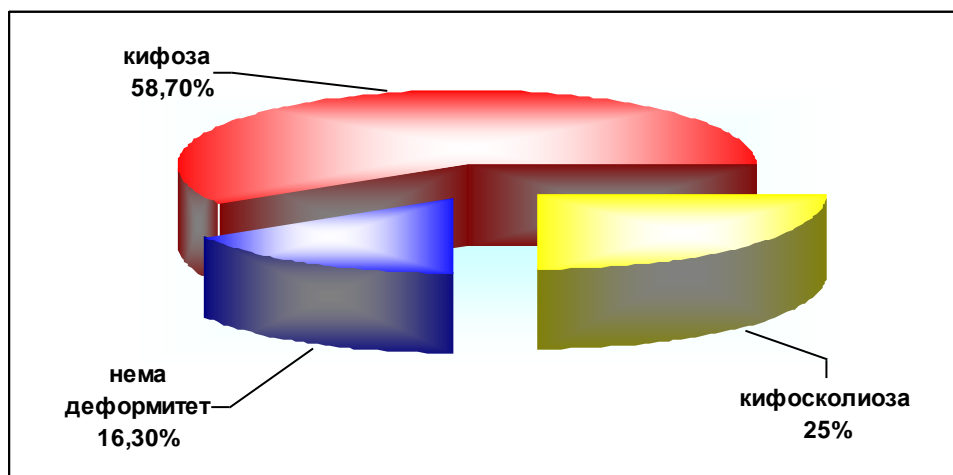
Ризик фактори за остеопороза беа присутни кај 67 (72.8%) испитаници, а во однос на бројот на присутни ризик фактори, со 2 ризик фактори беа регистрирани најголем процент на пациенти (33.69%).

Со коморбидитет беа оптоварени 63 (68.48%) испитаници.

Присутен деформитет имаа 77 (83.69%) испитаници, повеќе од половината од испитаниците, односно 58.69% имаа кифоза.

Табела бр.5 Дистрибуцијата на пациентките во однос на рана менопауза, ризик фактори, број на ризик фактори и придружни заболувања

Карактеристики на пациентите	n (%)
рана менопауза	
Нема	49 (53.26)
Има	43(46.74)
ризик фактори	
Не	25 (27.17)
Да	67 (72.83)
број на ризик фактори	
0	25 (27.17)
1	28 (30.43)
2	31 (33.69)
3	8 (8.69)
придружни заболувања n (%)	
Не	29 (31.52)
Да	63 (68.48)



Графикон бр. 3 Дистрибуција на деформитетот

Во Табелата бр.6 прикажана е дистрибуцијата на испитаниците без и со болка, во анализираните временски точки.

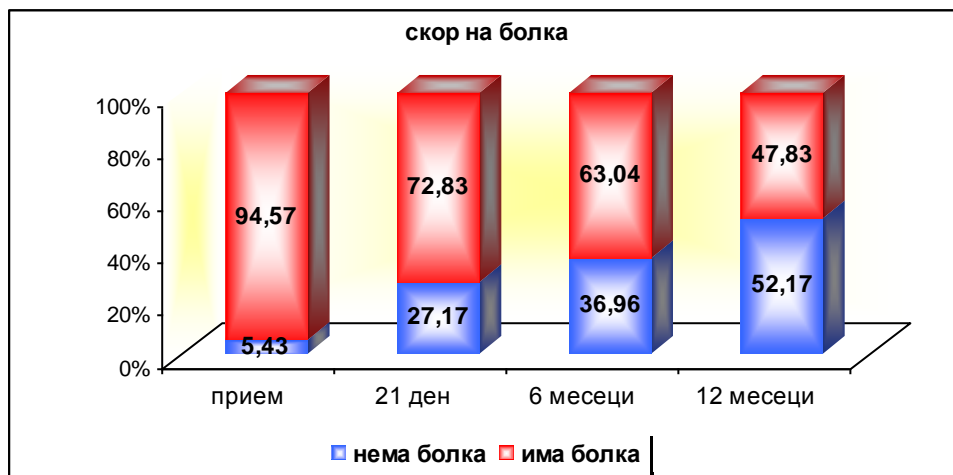
Процентот на испитаници со болка е највисок на прием (94.57%), следствено од 72.83% на контролата по 21 ден и 47.83% испитаници на последната контрола по една година.

Намалената фреквентност на јавување болка кај испитаниците, во анализираниот временски период, и статистички се потврди како сигнификантна, односно значајна ($p < 0.0001$).

Табела бр.6 Дистрибуцијата на пациентките според болката, во анализираните временски точки

Карактеристики на пациентите	n (%)
скор на болка почеток n (%)	
нема болка	5 (5.43)
има болка	87 (94.57)
скор болка – 21 ден n (%)	
нема болка	25 (27.17)
има болка	67 (72.83)
болка на 12 месеци n (%)	
нема болка	48 (52.17)
има болка	44 (47.83)

$Q = 60,87$ $df = 3$, $p < 0.0001$



Графикон бр.4 Процентуалната застапеност на пациентките со и без болка на прием, 21 ден, 6 месеци и на крајот на 12 месеци

Сите 5 (пет) пациентки со примарна остеопороза без болка на почетокот на истражувањето, немаа болка и на последниот контролен преглед.

Во групата од 87 пациентки со болка на прием, 44(50.57%) имаа болка и на крајот на истражувањето, по една година. Табела бр. 6

Тестираната разлика во дистрибуцијата на испитаници без и со болка, почеток и крај на истражувањето статистички беше сигнификантна ($p=0.00002$).

Табела бр. 7 Дистрибуција на пациентите со и без болка на крајот од истражувањето

скор на болка почеток n (%)	болка на 12 месеци n (%)		Вкупно
	Нема	Има	
нема болка	5 (100)	0	5
има болка	43 (49.43)	44 (50.57)	87
вкупно	48	44	92

McNemar =18.05 $p=0.00002^{**}$

$**p<0.01$

Анализата на јачината на болка на почеток и по 21 ден, покажа дека слаба болка имаа 8.69% испитаници на прием, а 36.96% по 21 ден; со умерена болка беа регистрирани 43.48% испитаници на прием, а 23.96% по 21 ден, додека силна болка на прием имаа 42.39% испитаници, 11.96% по 21 ден.

Табела бр.8 Дистрибуција на пациентките според јачината на болката

	n (%)
скор на присутна болка (почеток)	
нема болка	5 (5.43)
мала болка	8 (8.69)
умерена болка	40 (43.48)
јака болка	39 (42.39)
скор на присутна болка – 21 ден	
нема болка	25 (27.17)
мала болка	34 (36.96)
умерена болка	22 (23.91)
јака болка	11 (11.96)

Просечниот скор на јачината на болката беше 2.23 ± 0.8 на прием, 1.2 ± 0.9 на контролниот преглед, по 21 ден.

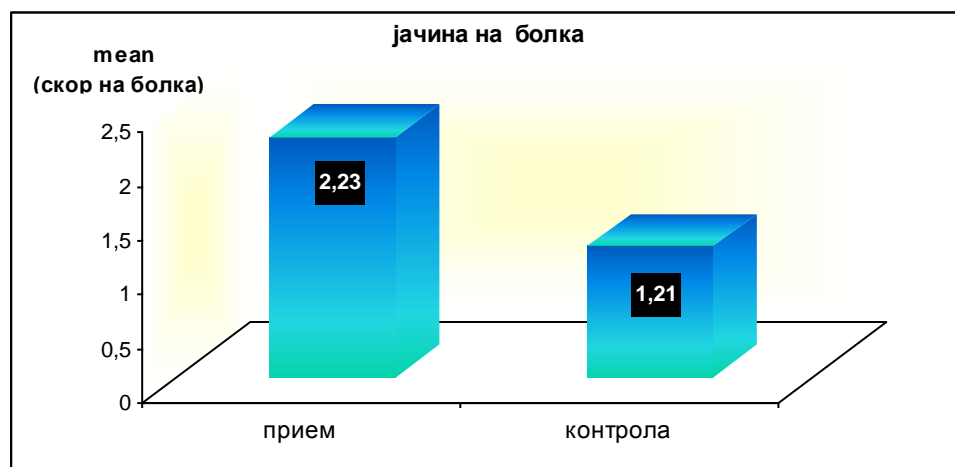
Медијаната, односно средната вредност на јачината на болката покажа дека, 50% испитаници на прием имаат јачина на болка со скор поголем од 2, додека по 21 ден, половина од испитаниците јачината на болката ја оценија со скор поголем од 1.

Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди јачината на болката, анализирана во периодот од 21 ден во однос на приемот ($p < 0.001$).

Табела бр.9 Статистичка анализа на јачината на болката кај пациентките на прием и на 21 ден

	Дескриптивна статистика (Скор на присутна болка)			p value
	mean±SD	min – max	median (IQR)	
Прием	2.23 ± 0.8	0 – 3	2(2 – 3)	Z=6.75
Контрола	1.21 ± 0.98	0 – 3	1(0 – 2)	$p < 0.0001$

Z (Wilcoxon Matched Pairs test).



Графикон бр.5 Средната вредност на јачината на болката кај пациентките на прием и на контролата

Вредноста на коскениот маркер β -cross laps на прием се движеше во интервал 0.064 до 0.971 $\mu\text{g/mL}$, со просечна вредност од $0.51 \pm 0.2 \mu\text{g/ml}$, додека на крајот од следењето на испитаниците, најниските измерени вредности на β cross laps во серум беа 0.06 $\mu\text{g/mL}$, највисоките 0.644 $\mu\text{g/mL}$, просечната вредност беше $0.34 \pm 0.16 \mu\text{g/ml}$.

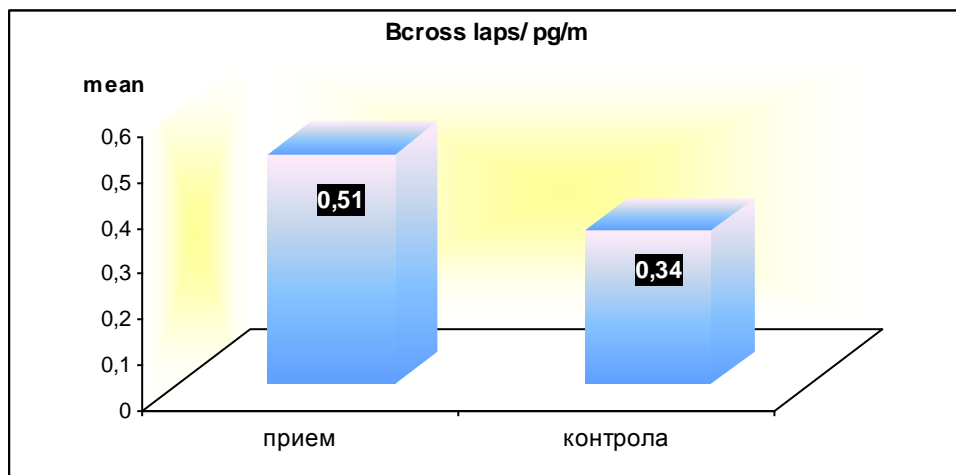
Разликата во просечната вредност на овој коскен маркер на почетокот ина крајот на истражувањето од 0.17 $\mu\text{g/mL}$ и статистички се потврди како сигнификантна ($p < 0.001$).

Табела бр.10 Статистичката разлика на β -cross laps/ $\mu\text{g/ml}$ на прием и на последната контрола

	Дескриптивна статистика (β -cross laps/ $\mu\text{g/mL}$)		p value
	mean \pm SD	min – max	
Прием	0.51 ± 0.2	0.064 – 0.971	t=7.54
Контрола	0.34 ± 0.16	0.06 – 0.644	p<0.0001

t (Student-ov t test for dependent samples)

Испитаниците имаа несигнификантно различни вредности на вкупен Са на почетокот и на крајот на истражувањето ($p=0.15$). На прием, минималните измерени вредности на вкупен Са беа 2.15 μg , максималните 2.8 μg , со просечна вредност од $2.39 \pm 0.11 \mu\text{g}$. На крајот на следењето, вредностите на вкупен Са се движеа во граници од 2.0 до 2.8 μg , со просечна вредност од $2.37 \pm 0.12 \mu\text{g}$.(табела 10).



Графикон бр. 6 Просечните вредности на β -cross laps/ $\mu\text{g/mL}$ во серум на прием и на контрола.

Табела бр. 11 Статистичката разлика на просечниот вкупен калциум во крвта кај пациентките на прием и на контрола

	Дескриптивна статистика (вкупен Са /mmol/l)		p value
	mean±SD	min – max	
Прием	2.39 ± 0.11	2.15 – 2.8	t=1.47
контрола	2.37 ± 0.12	2.0 – 2.8	p=0.15

t (Student-ov t test for dependent samples)

Статистички сигнификантна беше разликата во просечниот вкупен витамин Д во периодот на прием и на крај на следењето (20.4±9.03µg vs 30.93±7.95µg p<0.001). Сигнификантната разлика се должи на значајно просечно зголемување на вкупниот витамин Д по една година следење на испитаниците, во споредба со почетокот на следењето.

Табела бр. 12 Статистичката разлика на просечниот вкупен витамин Д на прием и на последната контрола

	Дескриптивна статистика (витамин D/ µg)		p value
	mean±SD	min – max	
Прием	20,4 ± 9.03	6,59 – 47.0	t=10.11
Контрола	30.93 ± 7.95	8.85 – 45.0	p<0.0001

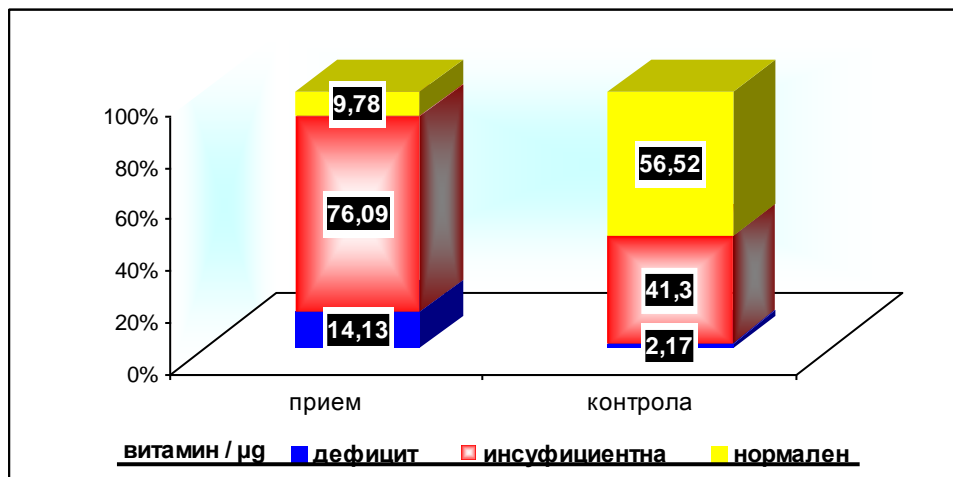
t(Student-ov test)

Сигнификантна разлика беше регистрирана во зачестеноста на регистрираните дефицити, инсуфициентни и нормални вредности на витамин D меѓу прием и контролен преглед, по една година следење (p<0.001). На прием, најголем број, односно највисок процент на испитаниците имаа инсуфициентен витамин D, односно вредности од 10 до 30 ng, додека при отпустот мнозинството испитаници 52 (56.52%) имаа нормални вредности на витамин D, односно вредности повисоки од 30 ng.

Табела бр. 13 Дистрибуцијата на пациентките во однос на дефицит, инсуфициенција и нормален витамин Д во крвта

витамин D / ng	n (%)		
	Дефицит	инсуфициентна	нормален
Прием	13 (14.13)	70 (76.09)	9 (9.78)
Контрола	2 (2.17)	38 (41.3)	52 (56.52)

Chi-square = 47.9 p<0.001



Графикон бр.7 Дистрибуција на пациентиките со дефицит, инсуфициенција и нормални вредности на витамин Д во крвта

На последниот контролен преглед, по една година следење, беше измерена сигнификантно повисока коскена минерална густина на лумбалниот 'рбет, споредено со вредноста измерена на почетокот ($p < 0.0001$).

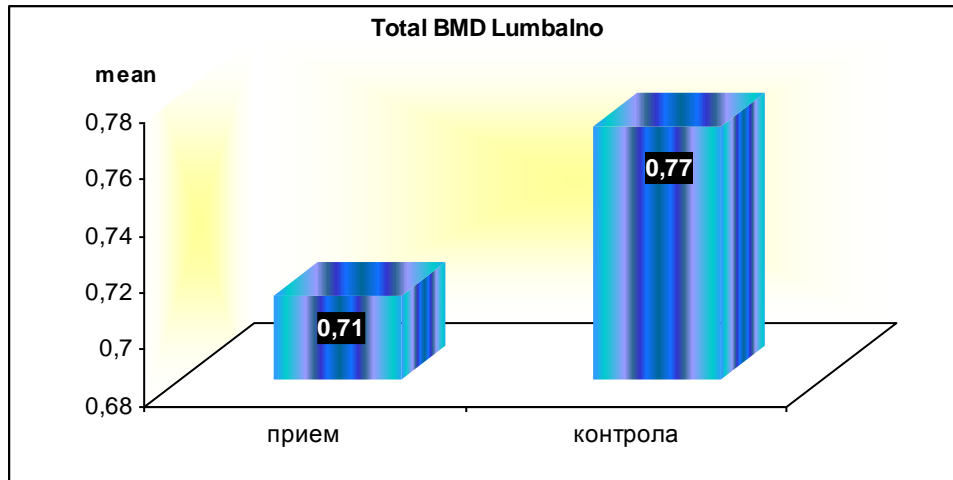
Просечните вредности на КМГ(BMD) лумбално, на почеток и на крај на следењето изнесуваа 0.71 ± 0.2 g/sm² и 0.77 ± 0.1 g/sm² консеквентно.

Медијаната на вредноста на КМГ(BMD) лумбално, во овие временски точки имаше вредност од 0.7395 g/sm² и 0.7685 g/sm² следствено.

Табела бр.14 Просечната вредност на КМГ(BMD) на лумбален 'рбет на прием и на последна контрола

	Дескриптивна статистика (Total BMD Lumbalno)			p value
	mean±SD	min – max	median (IQR)	
Прием	0.71 ± 0.2	-0.64 – 0.94	0.74	Z=5.22
Контрола	0.77 ± 0.083	0.53 – 0.96	0.77	$p < 0.0001$

Z (Wilcoxon Matched Pairs test)



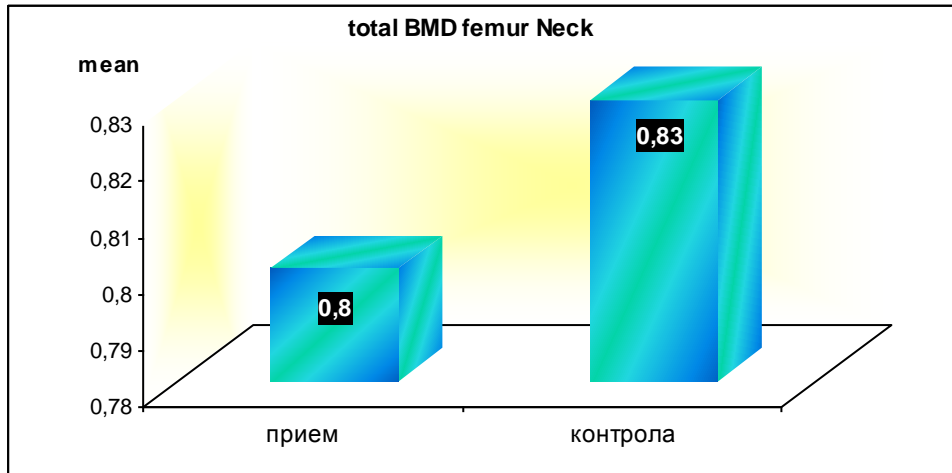
Графикон бр.8 Просечниот BMD на лумбален ‘рбет на прием и на контрола.

Статистички сигнификантна беше разликата во просечната коскена минерална густина на фемурот, меѓу првиот и последниот контролен преглед, ($0.8 \pm 0.12 \text{ g/sm}^2$ vs $0.83 \pm 0.1 \text{ g/sm}^2$ $p=0.001$). Разликата во просечното зголемување на КМГ(BMD) femur Neck меѓу почетокот и крајот на следењето беше значајно.

Табела бр.15 Просечната вредност на КМГ(BMD) на фемур на преглед и на последната контрола.

	Дескриптивна статистика (total BMD femur Neck)		p value
	mean±SD	min – max	
Прием	0.8 ± 0.1	0.298 – 1.19	t=3.36
Контрола	0.83 ± 0.1	0.52 – 1.22	p=0.0011**

t(Student-ov test for dependent samples)



Графикон бр. 9 Просечниот BMD на фемур на прием и на последна контрола

Резултатите од истражувањето покажаа сигнификантно различен t лумбален скор меѓу почетокот и крајот на истражувањето ($p < 0.001$).

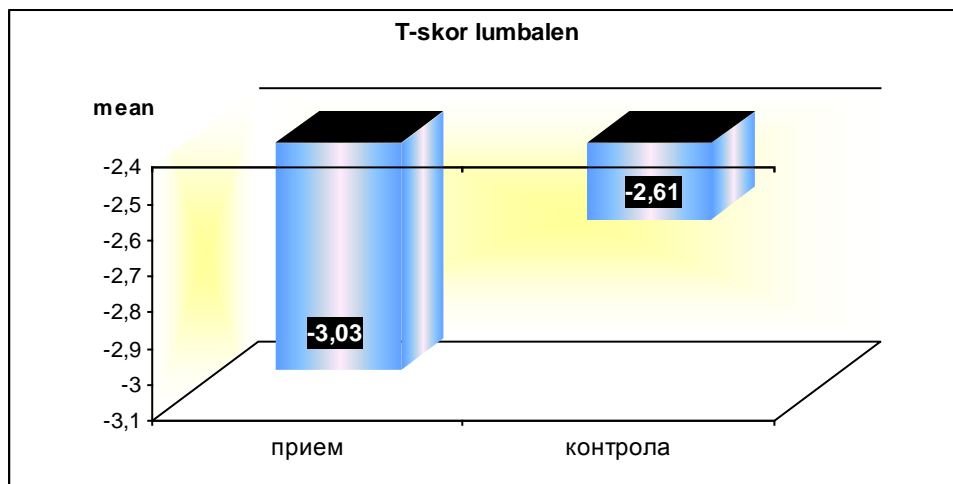
Просечната вредност на овој скор беше -3.03 ± 0.7 SD на првиот преглед, -2.61 ± 0.6 SD на последниот преглед.

Медијаната на вредноста на t лумбалниот скор беше -2.9 SD на почетокот, -2.6 SD на крајот на следењето на испитаниците

Табела бр.16 Статистичката разлика на просечната вредност на резултатот (скор) на лумбален 'рбет на прием и на последна контрола

	Дескриптивна статистика (total t-skor lumbalen)			p value
	mean±SD	min – max	median (IQR)	
Прием	-3.03 ± 0.7	-6.4 – -0.4	- 2.9	Z=6.58
Контрола	-2.61 ± 0.6	-4.6 – -0.5	- 2.6	p<0.0001

Z (Wilcoxon Matched Pairs test)



Графикон бр.10 Просечниот t резултат (скор) на лумбален 'рбет на прием и на последна контрола

Статистички сигнификантно различни беа вредностите на t скорот на фемур коската, во анализираниот период прием и контрола по една година ($p=0.000012$).

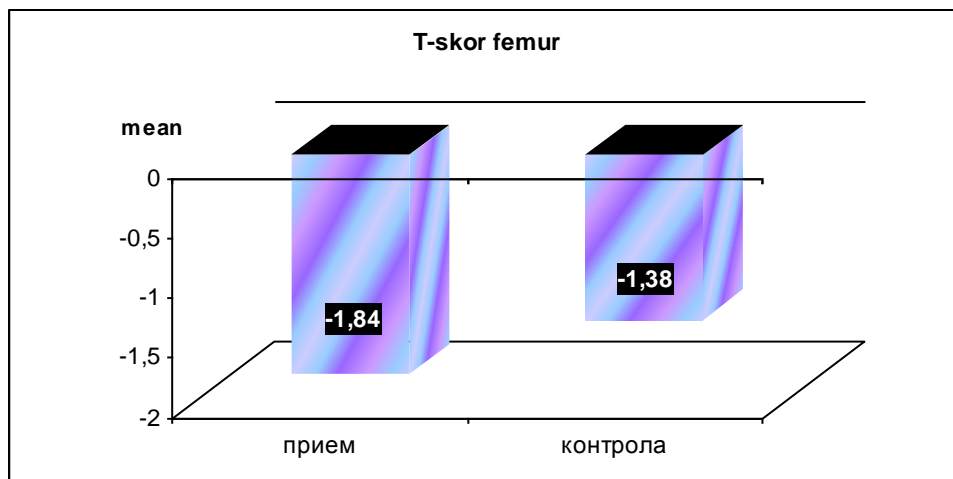
Вредноста на овој скор на почетокот и на крајот на следењето изнесуваше просечно -1.84 ± 2.4 SD и -1.38 ± 0.7 SD консеквентно.

Медијаната на t скорот на бутната коска во овие временски точки беше -1.6 SD и -1.5 SD следствено.

Табела бр.17 Статистичката разлика на просечниот t резултат (скор) на фемур на прием и на последна контрола

	Дескриптивна статистика (total t-skor femur)			p value
	mean±SD	min – max	median (IQR)	
Прием	-1.84 ± 2.4	-23 – 1	- 1.6	Z=4.38
Контрола	-1.38 ± 0.7	-3.6 – 1.3	- 1.5	p=0.000012**

Z (Wilcoxon Matched Pairs test)



Графикон бр.11 Просечниот t резултат на фемур на прием и на последна контрола

На прием и на крајот на следењето, вредностите на вкупен Са несигнификантно се разликуваа меѓу возрастните категории испитаници ($p=0.23$, $p=0.25$ консеквентно).

На прием, просечните вредности на вкупен Са беа несигнификантно повисоки во најмладата возрастна група, (40 до 49 години), споредено со другите возрастни групи ($2.49 \pm 0.18 \mu\text{g}$).

На последниот контролен преглед, во возрастната група од 70 до 75 години беа регистрирани несигнификантно повисоки просечни вредности на вкупен Са, компарирано со другите возрастни групи ($2.41 \pm 0.09 \text{ mmol/l}$).

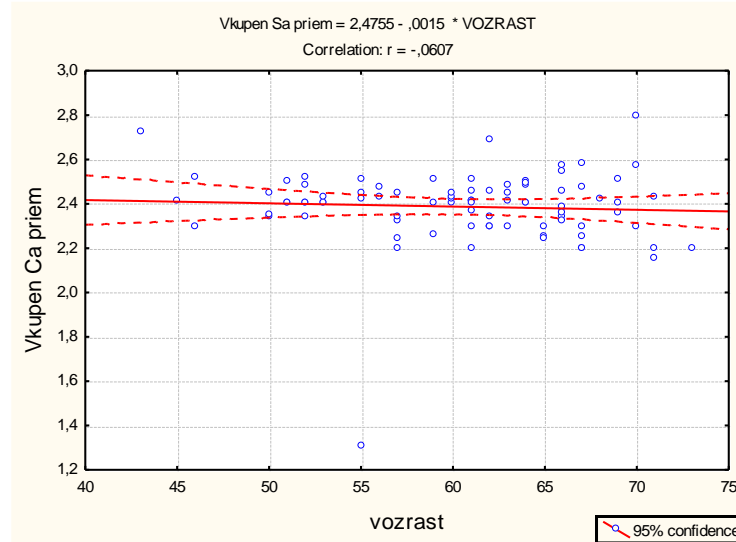
Табела бр. 18 Статистичката разлика на просечните вредности на калциум во крвта кај возрастните групи на пациентки

Варијабла	вкупен Са / mmol/l		p value
	mean±SD	min – max	
возрасни групи (прием)			
40 – 49	2.49 ± 0.18	2.3 – 27.2	F=1.47
50 – 59	2.39 ± 0.08	2.2 – 2.52	p=0.23
60 – 69	2.39 ± 0.1	2.2 – 2.69	
70 – 75	2.34 ± 0.22	2.15 – 2.8	
возрасни групи (контрола)			
40 – 49	2.39 ± 0.13	2.3 – 2.57	F=1.39
50 – 59	2.33 ± 0.1	2.0 – 2.53	p=0.25
60 – 69	2.38 ± 0.13	2.0 – 2.8	
70 – 75	2.41 ± 0.09	2.3 – 2.5	

F (ANOVA)

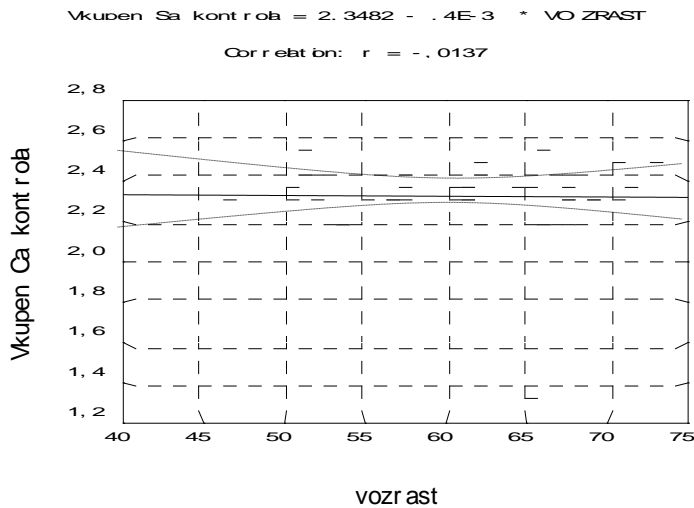
Испитуваната корелација, односно поврзаност меѓу возраста на испитаниците и серумската концентрација на вкупен Са беше несигнификантна на прием и на крајот на следење ($p=0.57$, $p=0.9$ консеквентно).

Вредноста на Pearson-овиот коефициент на линеарна корелација од $r = - 0.06$ на прием, и $r = - 0.0137$ при отпуст, покажува дека вкупниот Са негативно незначајно корелира со возраста на пациентките со примарна остеопороза.



$r = - 0.06$ $p=0.57$

Графикон бр.12 Графички приказ на негативната корелација меѓу возраста на испитаниците и серумската концентрација на вкупен Са на прием



$r = - 0.0137$ $p=0.9$

Графикон бр.13 Негативната корелација меѓу возраста на испитаниците и серумската концентрација на вкупен Са на последната контрола

Пациентките на возраст од 40 до 49 години, од 50 до 59 години, од 60 до 69 години, и од 70 до 75 години имаа несигнификантно различни просечни вредности на јонизирачки Са на прием ($p=0.56$), и на контрола по една година следење ($p=0.65$).

И на приемот, и на контролата, испитаниците од најмладата возрасна група имаа незначајно повисоки просечни вредности на јонизирачки Са, споредено со другите возрасни групи испитаници (1.29 ± 0.04 , 1.28 ± 0.02 следствено).

Табела бр.19 Статистичката разлика на вредноста на просечниот јонизирачки калциум во крвта и возрасните групи на пациентки

Варијабла	јонизирачки Са / mmol/l		p value
	mean \pm SD	min – max	
возрасни групи	(прием)		
40 – 49	1.29 ± 0.04	1.25 – 1.35	F=0.69
50 – 59	1.22 ± 0.2	0.22 – 1.33	p=0.56
60 – 69	1.24 ± 0.1	1.05 – 1.38	
70 – 75	1.19 ± 0.1	1.09 – 1.29	
возрасни групи	(контрола)		
40 – 49	1.28 ± 0.02	1.25 – 1.3	F=0.54
50 – 59	1.26 ± 0.05	1.18 – 1.35	p=0.65
60 – 69	1.25 ± 0.05	1.11 – 1.38	
70 – 75	1.24 ± 0.04	1.22 – 1.32	

F (ANOVA)

Вредностите на витамин Д на прием беа несигнификантно повисоки во групата пациенти на возраст од 50 до 59 години, споредено со другите возрасни категории ($22.47 \pm 9.9 \mu\text{g}$) ($p=0.16$).

На крајот на следењето, највисоки просечни вредности на витамин Д беа измерени во возрасната група од 40 до 49 години (32.15 ± 6.6), но без сигнификантност во однос на останатите возрасни категории ($p=0.82$).

Табела бр.20 Статистичката разлика на просечните вредности на витамин Д во крвта и возрасните групи на пациентки

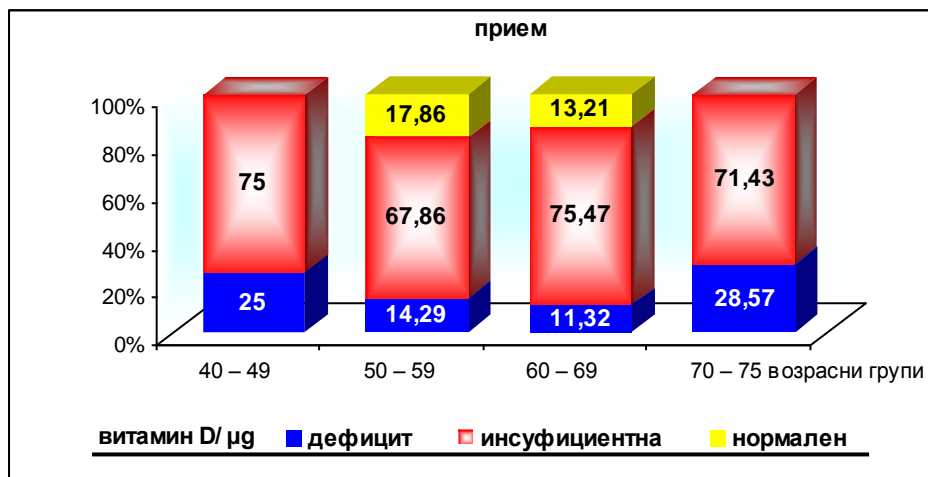
Варијабла	витамин D/ μg		p value
	mean \pm SD	min – max	
возрасни групи	(прием)		
40 – 49	13.61 \pm 6.5	7.28 – 22.5	F=1.76
50 – 59	22.47 \pm 9.9	6.59 – 46.28	p=0.16
60 – 69	20.37 \pm 8.7	7 – 47	
70 – 75	16.31 \pm 7.2	8 – 25.59	
возрасни групи	(контрола)		
40 – 49	32.15 \pm 6.6	28.17 – 42	F=0.3
50 – 59	30.71 \pm 9.5	8.87 – 48	p=0.82
60 – 69	31.89 \pm 7.4	8.85 – 45	
70 – 75	29.36 \pm 4.1	23 – 35	

F (ANOVA)

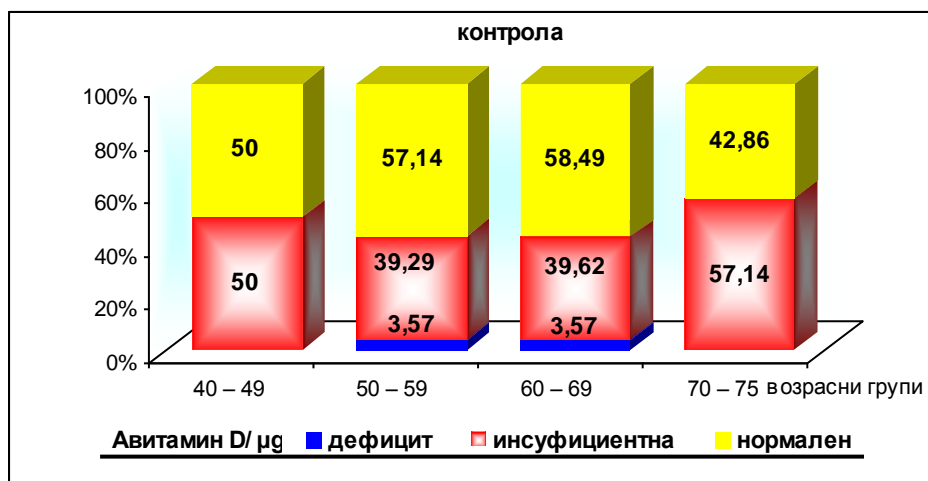
Во табелата бр. 21 е прикажана дистрибуцијата на зачестеност на регистрирани дефицитни, инсуфициентни и нормални вредности на витаминД, меѓу анализираниите возрасни групи испитаници, на прием и на последната контрола.

Табела бр. 21 Дистрибуција на дефицитни, инсуфициентни и нормални вредности на витамин Д помеѓу групите на прием и контрола

Варијабла	витамин D/ μg		
	Дефицит	инсуфициентна	нормален
возрасни групи	n (%)	(прием)	
40 – 49	1 (25)	3 (75)	0
50 – 59	4 (14.29)	19 (67.86)	5 (17.86)
60 – 69	6 (11.32)	40 (75.47)	7 (13.21)
70 – 75	2 (28.57)	5 (71.43)	0
возрасни групи	n (%)	(контрола)	
40 – 49	0	2 (50)	2 (50)
50 – 59	1 (3.57)	11 (39.29)	16 (57.14)
60 – 69	1 (3.57)	21 (39.62)	31 (58.49)
70 – 75	0	4 (57.14)	3 (42.86)



Графикон бр.14 Дистрибуција на зачестеноста на регистрирани дефицитни, инсуфициентни и нормални вредности на витамин Д, меѓу анализираниите возрасни групи испитаници, на прием и на последната контрола



Графикон бр.15 Дистрибуција на зачестеноста на регистрираните дефицитни, инсуфициентни и нормални вредности на витаминД, меѓу анализираниите возрасни групи испитаници, на последната контрола

На приемот и на крајот на следењето индексот на телесната маса несигнификантно се разликува меѓу возрасните категории испитаници ($p=0.82$, $p=0.814$ консеквентно).

На прием, просечните вредности на ВМІ беа несигнификантно повисоки во возрасната група од 60 до 69 години, споредено со останатите возрасни групи ($27.29 \pm 3.8 \text{ kg/m}^2$).

На последниот контролен преглед, во возрасната група од 70 до 75 години беа регистрирани несигнификантно повисоки просечни вредности на ВМІ, компарирано со останатите возрасни групи ($27.64 \pm 4.5 \text{ kg/m}^2$).

Табела бр. 22 Статистичката разлика на просечните вредности на БМИ и возрасните групи на пациентки на прием и на последна контрола

Варијабла	BMI kg/m ²		p value
	mean±SD	min - max	
возрасни групи (прием)			
40 – 49	25.77 ± 4.1	20.42 – 30.36	F=0.3
50 – 59	26.65 ± 4.04	20.45 – 36.65	p=0.82
60 – 69	27.29 ± 3.8	19.92 – 35.1	
70 – 75	27.14 ± 4.8	23.42 – 34.63	
возрасни групи (контрола)			
40 – 49	25.77 ± 4.1	20.42 – 30.36	F=0.32
50 – 59	26.74 ± 4.03	20.45 – 36.65	p=0.814
60 – 69	27.26 ± 3.6	19.92 – 37.35	
70 – 75	27.64 ± 4.5	23.42 – 34.63	

F (ANOVA)

На прием, и на последниот контролен преглед, по една година следење, коскената минерална густина на лумбалниот 'рбет несиѓнификантно се разликуваше меѓу анализираните возрасни групи испитаници (p=0.89, p=0.64).

Просечните вредности и медијаната на тотал КМГ (BMD) лумбално, на почеток на следењето беа незначително повисоки меѓу најстарите испитаници, и изнесуваа 0.73± 0.04 g/cm² и 0.76 g/cm² консеквентно.

На крајот на следењето, просечните вредности и медијаната на тотал BMD лумбално беа незначително повисоки во возрасната група од 50 до 59 години, и изнесуваа 0.79± 0.07 g/sm² и 0.78 g/sm² консеквентно.

Табела бр.23 Статистичката разлика на просечната вредност на КМГ (BMD) на лумбален 'рбет и возрасните групи на пациентки на прием и контрола

варијабла	Total BMD Lumbalno PRIEM		p value
	mean±SD	median (25-75 th quartiles)	
возрасни групи (прием)			
40 – 49	0.73 ± 0.04	0.72 (0.71 – 0.76)	F=0.215
50 – 59	0.69 ± 0.27	0.74 (0.69 – 0.78)	p=0.89
60 – 69	0.71 ± 0.09	0.73 (0.65 – 0.77)	
70 – 75	0.75 ± 0.1	0.76 (0.65 – 0.84)	
возрасни групи (контрола)			
40 – 49	0.78 ± 0.05	0.77 (0.74 – 0.83)	F=0.566
50 – 59	0.79 ± 0.07	0.78 (0.74 – 0.85)	p=0.64
60 – 69	0.76 ± 0.09	0.77 (0.68 – 0.83)	
70 – 75	0.77 ± 0.096	0.74 (0.69 – 0.82)	

F (ANOVA)

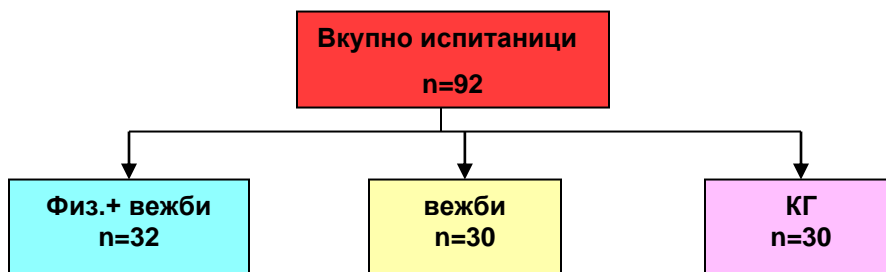
Статистички несигнификантна беше разликата во просечната коскена минерална густина на колкот меѓу анализираните возрасни групи на првиот и на последниот контролен преглед ($p=0.11$, $p=0.51$ следствено).

Табела бр.24 Статистичката разлика на просечниот КМГ (BMD) на фемурот и на возрасната група на пациентки

варијабла	total BMD femur Neck		p value
	mean±SD	min – max	
возрасни групи (прием)			
40 – 49	0.86 ± 0.1	0.73 – 0.96	F=2.06
50 – 59	0.82 ± 0.09	0.65 – 1.15	p=0.11
60 – 69	0.79 ± 0.14	0.3 – 1.19	
70 – 75	0.71 ± 0.05	0.63 – 0.8	
возрасни групи (контрола)			
40 – 49	0.84 ± 0.04	0.78 – 0.88	F=0.78
50 – 59	0.84 ± 0.09	0.55 – 1.01	p=0.51
60 – 69	0.84 ± 0.14	0.52 – 1.22	
70 – 75	0.76 ± 0.097	0.62 – 0.93	

F (ANOVA)

5.2 Вкрстувања помеѓу групите



Демографски карактеристики

Компарирањето на трите групи испитаници во однос на возрастната група на која и припаѓаат се покажа како статистички несигнификантно ($p=0.3$). На возраст од 60 до 69 години беа најголем дел пациенти од сите три групи (62.5%, 46.67%, 63.33% следствено).

Статистички несигнификантна разлика се потврди и во степенот на образование меѓу групите, со мнозинска застапеност на пациенти со средно образование во двете испитувани и контролната група (46.88%, 56.67%, 43.33% следствено).

Табела бр. 25 Статистичката разлика помеѓу групите за возрастната група и нивото на образование на пациентките

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
возрасни групи	n (%)			
40 – 49	0	3(10)	1(3.33)	Fisher $p=0.3$
50 – 59	8(25)	12(40)	8(26.67)	
60 – 69	20(62.5)	14(46.67)	19(63.33)	
70 – 75	4(12.5)	1(3.33)	2(6.67)	
образование	n (%)			
Основно	7(21.88)	5(16.67)	10(33.33)	X=2.77 $p=0.59$
Средно	15(46.88)	17(56.67)	13(43.33)	
Високо	10(31.26)	8(26.67)	7(23.33)	

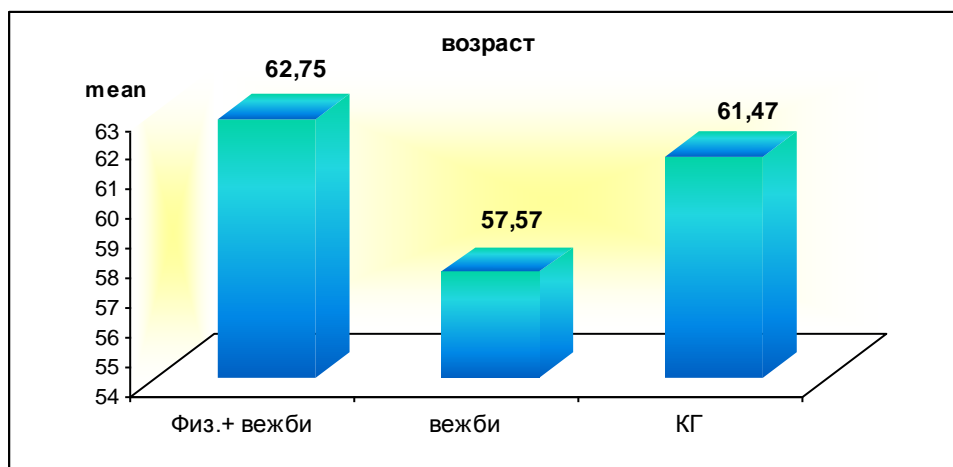
X (Chi-square test)

Анализираните пациенти од трите групи имаа сигнификантно различна просечна возраст ($p=0.0057$). Post hoc анализата покажа дека испитаниците од првата група, односно третираниите со комбинирана терапија, физикални агенсии и вежби, имаа значајно постара просечна возраст, во однос на пациентите од втората група, третирани само со вежби (62.75 ± 5.3 vs 57.57 ± 7.1 $p=0.0057$).

Табела бр. 26 Статистичката разлика помеѓу групите за просечната возраст

Возраст	Физ.+ вежби	Вежби	КГ	p value
mean \pm SD	62.75 ± 5.4	57.57 ± 7.1	61.47 ± 6.6	F=5.5 $p=0.0057^{**}$ Post hoc 1vs2 $p=0.005^{**}$

F (ANOVA)



Графикон бр.16 Статистичката разлика помеѓу групите и просечната возраст

На прием, просечниот индекс на телесна маса (БМИ) имаше вредност од 27.3 ± 3.6 kg/m² во групата третирана со физикални агенци и вежби, 26.83 ± 4.0 kg/m² во групата која само вежбаше, и 26.91 ± 4.1 kg/m² во групата која не примала ниту физикални агенци ниту вежби. Разликите во просечната вредност на БМИ меѓу трите групи, регистрирани на почетокот на истражувањето се статистички несигнификантни ($p=0.88$).

Просечниот БМИ имаше несигнификантни разлики меѓу трите групи испитаници и на крајот на истражувањето ($p=0.86$). Измерени се просечни вредности од 27.35 ± 3.5 kg/m² во групата пациенти третирана со физикални агенци и вежби, 26.82 ± 3.9 kg/m² во групата третирана со вежби, 27.02 ± 4.1 kg/m² во контролната група.

Табела бр.27 Статистичката разлика помеѓу групите за БМИ на прием и последната контрола

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
БМИ kg/m²	(mean±SD) / (min – max)			
Прием	(27.3 ± 3.6) (22.6 – 35.1)	(26.83 ± 4.0) (20.2 – 34.2)	(26.91 ± 4.1) (19.92 – 36.65)	F=0.13 p=0.88
Контрола	(27.35 ± 3.5) (22.6 – 37.35)	(26.82 ± 3.9) (20.2 – 34.2)	(27.02 ± 4.1) (19.92 – 36.65)	F=0.15 p=0.86

F (ANOVA)

Табела бр.28 Статистичката разлика помеѓу групите и трите категории на БМИ (нормала, прекумерна и над обеситас) на прием

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
БМИ kg/m² прием				
18.6 – 24.9	11(34.38)	10(33.33)	10(33.33)	X=2.44
25 – 29,9	14(43.75)	9(30)	13(43.33)	p=0.65
>30	7(21.88)	11(36.67)	7(23.33)	

X (Chi-square test)

Табела бр.29 Статистичката разлика помеѓу групите за трите категории на БМИ (нормала, прекумерна и над обеситас) на контрола

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
БМИ kg/m2 контрола				
18.6 – 24.9	9(28.13)	9(30)	9(30)	X=1.14
25 – 29,9	15(46.88)	11(36.67)	14(46.67)	p=0.89
>30	8(25)	10(33.33)	7(23.33)	

X (Chi-square test)

Испитаниците од трите групи не се разликуваа сигнификантно во однос на менопаузалниот статус ($p=0.3$). Пациентите без физикални агенсии и вежби, незначајно поретко од пациентите од другите две групи дадоа анамнестички податок за рана менопауза (36.67%, 46.88%, 56.67% консеквентно).

Со присутни ризик фактори за остеопороза беа 65.63% пациенти третирани со физикални агенсии и вежби, 80% пациенти третирани со вежби, и 73.33% пациенти без физикална терапија и вежби. Статистичката анализа како несигнификантна ја потврди разликата меѓу трите групи, во однос на зачестеноста на ризик факторите за остеопороза ($p=0.44$).

Несигнификантна беше разликата и во однос на бројот на присутни ризик фактори ($p=0.7$).

Анализата на трите групи во однос на присутниот коморбидитет покажа дека 71.88% пациенти третирани со физикални агенсии и вежби, 56.67% пациенти третирани со вежби, и 76.67% пациенти без физикална терапија и вежби, имаа придружни хронични состојби.

Тестираната разлика меѓу испитаниците со и без коморбидитет, а во зависност од начинот на третирање на заболувањето беше статистички несигнификантна ($p=0.22$).

Табела бр. 30 Статистичка разлика помеѓу групите за рана менопауза, за ризик фактори, за број на ризик фактори и за придружни заболувања

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
рана менопауза n (%)				
Нема	17(53.13)	13(43.33)	19(63.33)	X=2.41
Има	15(46.88)	17(56.67)	11(36.67)	p=0.299
ризик фактори n (%)				
Не	11(34.38)	6(20)	8(26.67)	X=1.62
Да	21(65.63)	24(80)	22(73.33)	p=0.444
број на ризик фактори n (%)				
0	11(34.38)	6(20)	8(26.67)	H=0.67
1	7(21.88)	11(36.67)	10(33.33)	p=0.7
2	12(37.5)	9(30)	10(33.33)	
3	2(6.25)	4(13.33)	2(6.67)	
придружни заболувања n (%)				
Не	9(28.13)	13(43.33)	7(23.33)	X=3.04
Да	23(71.88)	17(56.67)	23(76.67)	p=0.22

X (Chi-square test) H(Kruskal-Wallis)

Во трите групи испитаници, мнозинството имаа присутен деформитет, со процентуална застапеност од 84.38% во групата третирана со физикални агенсии и вежби, 76.67% во групата кој вежбаше, и најмногу, 90% во контролната група испитаници. Начинот на третирање на примарната остеопороза не зависеше значајно од зачестеноста на присутен деформитет ($p=0.38$).

Деформитет од типот на кифоза имаа 59.38% испитаници со физикални агенсии и вежби, 53.33% испитаници со вежби, и 63.33% испитаници без ваков вид терапија. Помал беше процентот на испитаниците од сите три групи со деформитет од типот на кифосколиоза (25%, 23.33%, 26.67% следствено). Типот на деформитет беше несигнификантно различен меѓу трите групи испитаници.

Табела бр.31 Статистичката разлика помеѓу групите за присутен деформитет и видот на деформитет

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
присутен деформитет	n (%)			
Не	5(15.63)	7(23.33)	3(10)	Fisher
Да	27(84.38)	23(76.67)	27(90)	$p=0.38$
кој деформитет	n (%)			
Кифоза	19(59.38)	16(53.33)	19(63.33)	Fisher
кифосколиоза	8(25)	7(23.33)	8(26.67)	$p=1.0$

Биохемиски анализи

Трите групи испитаници беа споредувани и во однос на биохемиските анализи, β -cross laps коскениот маркер, и вкупниот витамин Д, на почетокот и на крајот на истражувањето.

Просечната серумска вредност на коскениот маркер β -cross laps изнесуваше на прием 0.47 ± 0.2 во групата третирана со физикални агенсии и вежби, 0.52 ± 0.2 во групата испитаници кои имаа само вежби, и 0.53 ± 0.2 во контролната група. Статистичката анализа како несигнификантни ги потврди разликите во просечниот β -cross laps маркер меѓу трите групи на почетокот на истражувањето ($p=0.48$).

За $p=0.016$ се потврди сигнификантна разлика меѓу трите групи испитаници во однос на просечната серумска вредност на β -cross laps на крајот на истражувањето. Оваа сигнификантност се должи на значајно пониска просечна вредност на овој коскен маркер

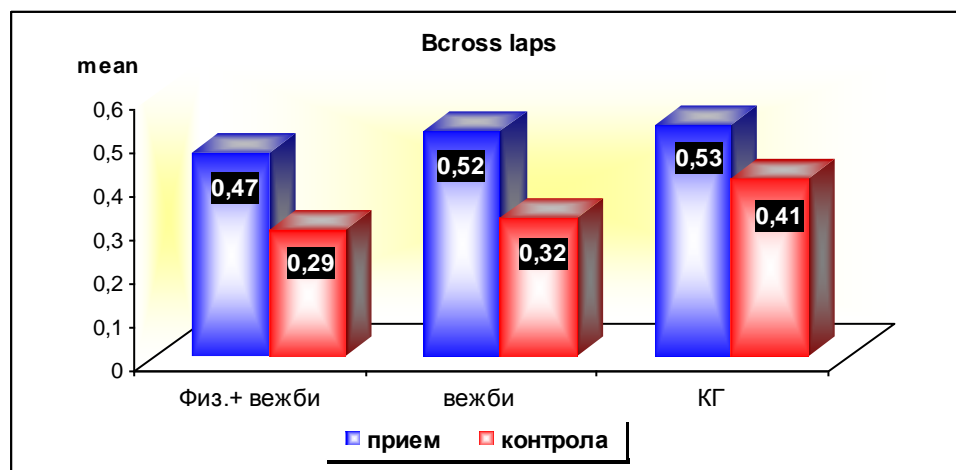
во серумот на испитаниците со физикални агенси и вежби, во однос на испитаниците од контролната група (0.29 ± 0.15 vs 0.41 ± 0.15 $p=0.013$).

Просечната вредност на вкупниот витамин Д несигнификантно се разликуваше меѓу трите групи испитаници, на прием ($p=0.996$) и на крајното контролно мерење ($p=0.66$).

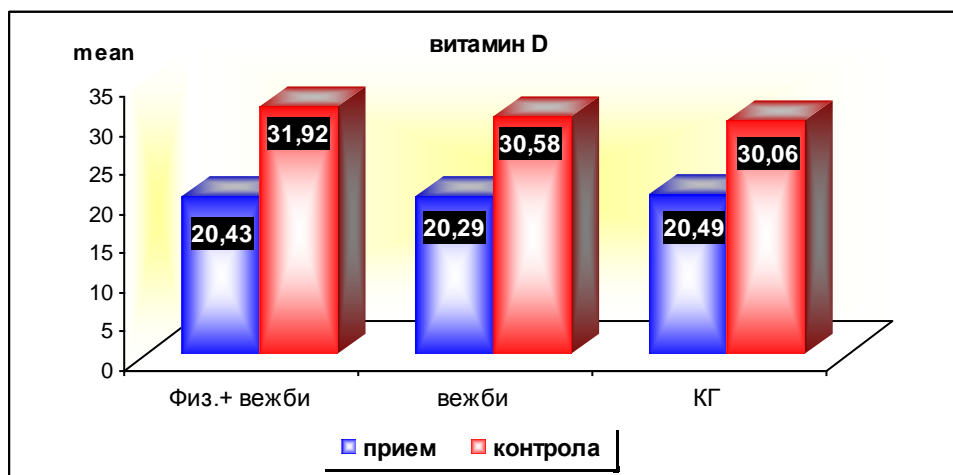
Табела бр.32 Статистичката разлика меѓу групата за β -cross laps и витамин Д на прием и на последната контрола

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
β-cross laps (mean\pmSD) / (min – max)				
Прием	(0.47 \pm 0.2) (0.14 – 0.84)	(0.52 \pm 0.2) (0.06 – 0.87)	(0.53 \pm 0.2) (0.09 – 0.9)	F=0.7 p=0.48
Контрола	(0.29 \pm 0.15) (0.06 – 0.55)	(0.32 \pm 0.17) (0.11 – 0.64)	(0.41 \pm 0.15) (0.06 – 0.63)	F=4.4 p=0.016* 1vs3 p=0.013*
витамин D (mean\pmSD) / (min – max)				
Прием	(20.43 \pm 9.7) (6.59 – 47)	(20.29 \pm 6.9) (7.28 – 35.2)	(20.49 \pm 10.3) (10.32 – 7.28)	F=0.004 p=0.99
Контрола	(31.92 \pm 8.9) (8.85 – 45)	(30.58 \pm 6.9) (15.36 – 44)	(30.06 \pm 7.7) (8.87 – 45)	F=0.4 p=0.66

F (ANOVA)



Графикон бр.17 Нивото на серумскиот β -cross laps во трите групите на прием и на контрола



Графикон бр. 18 Нивото на серумскиот витамин Д во трите групите на прием и на контрола

Болка

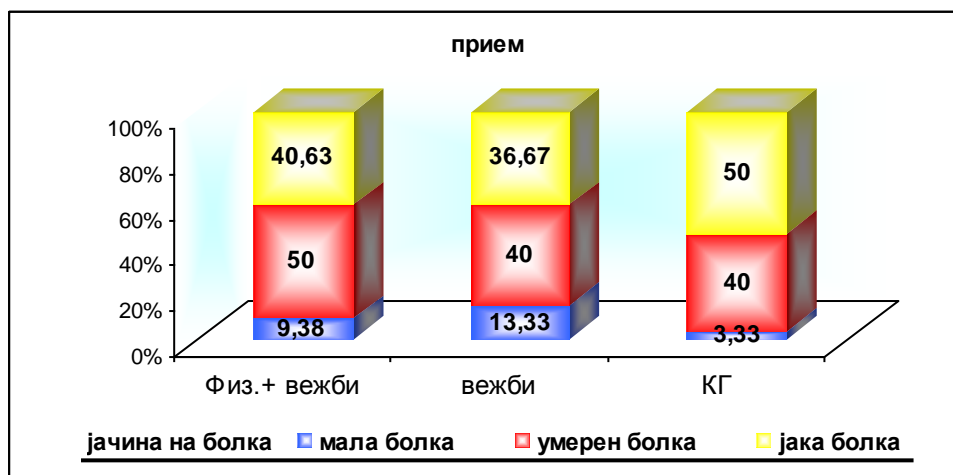
На прием, болка имаа сите испитаници од групата физикални агенси и вежби, 90% од групата со вежби, 93.33% од контролната група. Статистички несигнификантна беше разликата меѓу трите групи испитаници во однос на зачестеноста на јавувањето на болката.

И јачината на болката не беше сигнификантно различна меѓу пациентите со различен тип терапија на заболувањето ($p=0.39$).

Табела бр.33 Статистичката разлика помеѓу групите за дистрибуција и јачината на болката на прием

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
скор на болка почеток	n (%)			
нема болка	0	3(10)	2(6.67)	Fisher $p=1.95$
има болка	32(100)	27(90)	28(93.33)	
скор на присутна болка (почеток)	n (%)			
мала болка	3(9.38)	4(13.33)	1(3.33)	H=1.88 $p=0.39$
умерена болка	16(50)	12(40)	12(40)	
јака болка	13(40.63)	11(36.67)	15(50)	

H (Kruskal – Wallis)



Графикон бр.19 Сигнификантната разлика помеѓу групите за јачината на болката на прием

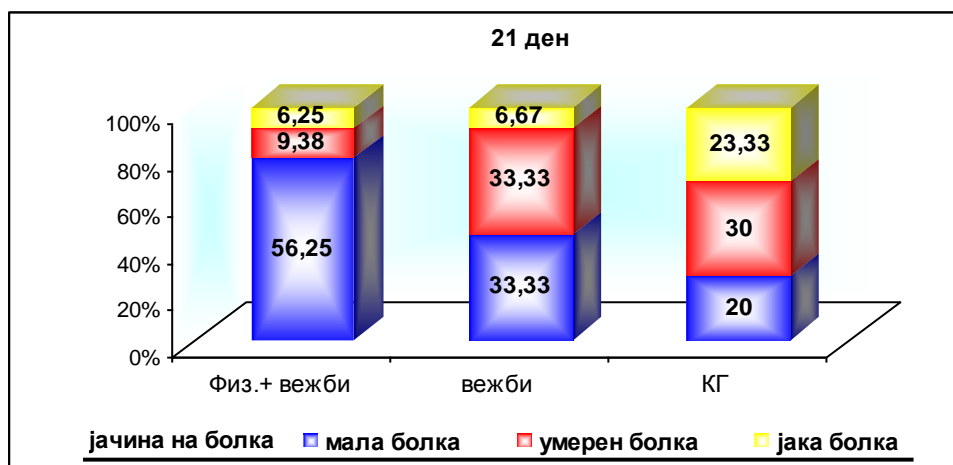
На котролниот преглед, по 21 ден, процентот на испитаници со болка во сите три групи испитаници беше околу 70%, и беше несигнификантно различен ($p=0.989$).

Јачината пак на болката сигнификантно се разликуваше меѓу испитаниците од трите групи ($p=0.005$). Пациентите кои три недели беа третирани со физикални агенци и вежби, почесто од пациентите кои само вежбаа и пациентите без терапија имаа слаба болка (56.25%, 33.33%, 20% консеквентно). Пациентите пак од контролната група, почесто од пациентите кои три недели беа на комбинирана терапија, и пациентите кои само вежбаа, имаа силна болка (23.33%, 6.25%, 6,67% следствено).

Табела бр.34 Стистичка разлика помеѓу групите за дистрибуцијата и јачината на болката на 21 ден

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
скор болка – 21 ден n (%)				
нема болка	9(28.13)	8(26.67)	8(26.67)	X=0.022 p=0.989
има болка	23(71.88)	22(73.33)	22(73.33)	
скор на присутна болка – 21 ден n (%)				
мала болка	18(56.25)	10(33.33)	6(20)	Fisher p=0.005**
умерен болка	3(9.38)	10(33.33)	9(30)	
јака болка	2(6.25)	2(6.67)	7(23.33)	

X (Chi-square)



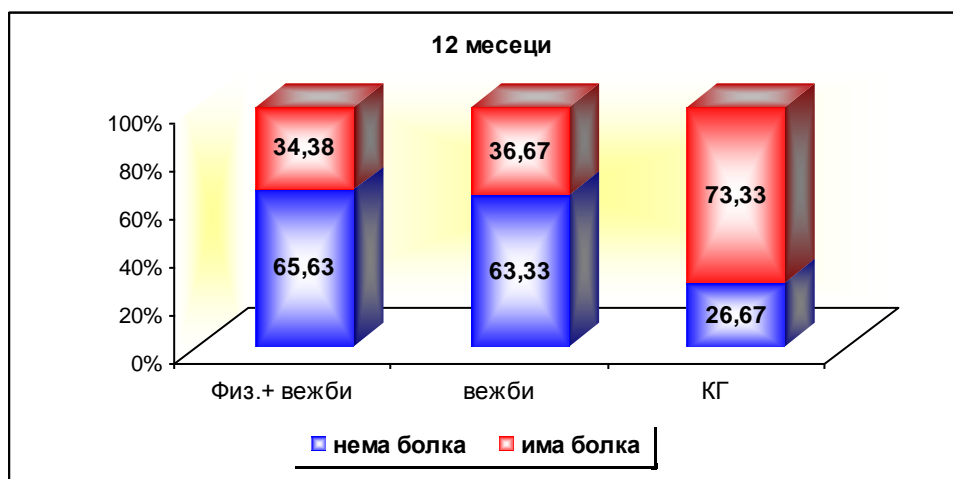
Графикон бр.20 Јачината и дистрибуцијата на болката кај трите групи на 21 ден

На последната контрола, по една година следење на испитаниците, беше добиен податок за перзистирање на болката од 34.38% испитаници кои примаа интерферентни струи, магнетна терапија и вежби за остеопороза, 36.67% испитаници кои практикуваа само вежби за остеопороза, и значајно повеќе испитаници, 73.33%, без физикални агенсии без вежби ($p=0.0029$).

Табела бр. 35 Статистичка разлика помеѓу групите за дистрибуција на болката

Варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
болка на 12 месеци n (%)				
нема болка	21(65.63)	19(63.33)	8(26.67)	X=11.64
има болка	11(34.38)	11(36.67)	22(73.33)	p=0.0029**

X (Chi-square)



Графикон бр. 21 Дистрибуција на болката кај трите групи на пациентките на 12 месеци

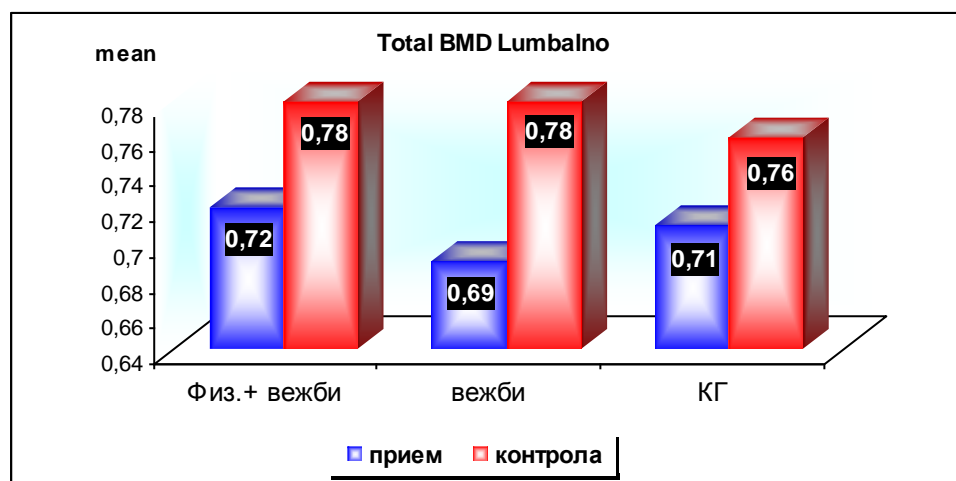
Коскена минерална густина

Коскената минерална густина на лумбалниот 'рбет, несигнификантно се разликуваше меѓу трите групи испитаници, и на првиот преглед ($p=0.68$) и на крајниот контролен преглед ($p=0.72$) Медијаната на вредноста на тоталниот BMD на лумбалниот 'рбет, на почетокот беше незначајно најниска во групата со физикални агенци и вежби - 0.71 (ранг 0.65-0.78), додека на крајот на истражувањето беше незначајно најниска во групата со вежби за остеопороза - 0.76(ранг 0.71-0.84).

Табела бр.36 Статистичката разлика помеѓу групите за просечниот КМГ(BMD) на лумбалниот 'рбет на прием и контрола

варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
Total BMD Lumbalno (mean±SD) / median (25-75thquartiles)				
Прием	(0.72 ± 0.09) 0.71(0.65-0.78)	(0.69 ± 0.26) 0.75(0.69-0.78)	(0.71 ± 0.09) 0.74(0.67-0.77)	H=0.66 p=0.76
контрола	(0.78 ± 0.09) 0.78(0.7-0.84)	(0.78 ± 0.07) 0.76(0.71-0.84)	(0.76 ± 0.08) 0.77(0.71-0.79)	H=0.65 p=0.72

H (Kruskal – Wallis)



Графикон бр.22 Просечната КМГ (BMD) на лумбалниот 'рбет во групите на почетокот и на последната контрола

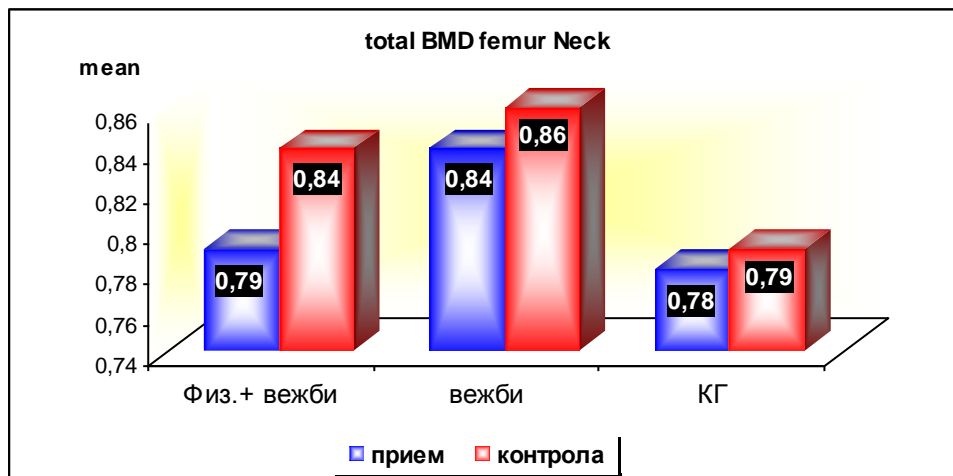
И на почетокот, и на крајот на следењето, трите групи испитаници имаа несигнификантно различна коскена минерална густина на колкот ($p=0.16$, $p=0.06$).

Во групата испитаници без терапија беше регистрирана незначајно најниска коскена минерална густина на колкот и на приемот, и на последниот контролен преглед - медијана на тотален BMD на колк на прием - 0.78(ранг 0.74-0.84), на крај - 0.76 (ранг 0.73-0.88).

Табела бр.37 Статистичката разлика помеѓу групите за просечниот КМГ(BMD) на фемур на прием и контрола

варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
total BMD femur Neck (mean±SD) / median (25-75thquartiles)				
Прием	(0.79 ± 0.12) 0.79(0.71-0.87)	(0.84 ± 0.12) 0.85(0.77-0.88)	(0.78 ± 0.12) 0.78(0.74-0.84)	H=3.7 p=0.16
контрола	(0.84 ± 0.12) 0.83(0.78-0.93)	(0.86 ± 0.13) 0.86(0.79-0.92)	(0.79 ± 0.12) 0.76(0.73-0.88)	H=5.7 p=0.056

H (Kruskal – Wallis)



Графикон бр.23 Просечната КМГ (BMD) на фемур во групите на почетокот и на последната контрола

Вкупен t резултат

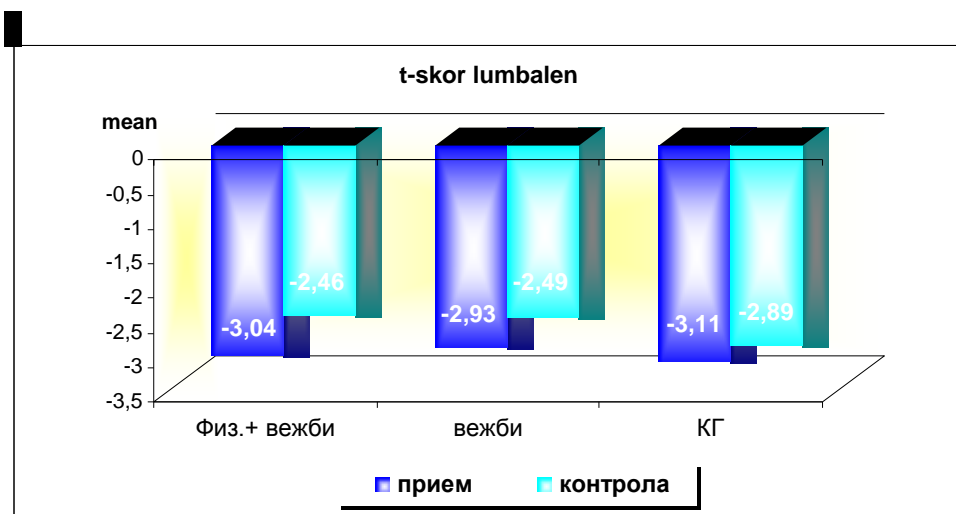
Вкупниот t лумбален скор имаше несигнификантно различни вредности меѓу трите групи испитаници на почетокот на истражувањето ($p=0.64$).

Статистички сигнификантна разлика се потврди меѓу трите групи испитаници на крајниот контролен преглед, во однос на вредноста на t лумбалниот скор ($p=0.03$). Post-hoc анализата покажа дека оваа сигнификантност се должи на значајно различните вредности на t лумбалниот вкупен скор меѓу групата со физикални агенсии и вежби за примарна остеопороза и групата без терапија ($p=0.04$). На контролниот преглед, по 12 месеци, медијаната на вредноста на t лумбалниот скор имаше вредност од -2.4 (ранг -2.9 - -2) во групата испитаници третирани со физикални агенсии и вежби, а -2.8(ранг -3.4 - -2.5) во контролната група испитаници.

Табела бр.38 Статистичката разлика помеѓу групите за просечниот t резултат(скор) за лумбалниот 'рбет на прием и на контрола

варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
t-skor lumbalen	(mean±SD) / median (25-75thquartiles)			
Прием	(-3.04 ± 0.7) -3.1(-3.6- -2.6)	(-2.93 ± 0.6) -2.85(-3.2- -2.6)	(-3.11 ± 0.8) -2.9(-3.3- -2.7)	H=0.88 p=0.6
контрола	(-2.46 ± 0.6) -2.4(-2.9- -2)	(-2.49 ± 0.5) -2.6(-2.8- -2.1)	(-2.89 ± 0.7) -2.8(-3.4 - -2.5)	H=6.9 p=0.013* 1vs3 p=0.04*

H (Kruskal – Wallis)



Графикон бр.24 Просечниот t резултат (скор) на лумбалниот 'рбет за трите групи на прием и на контрола

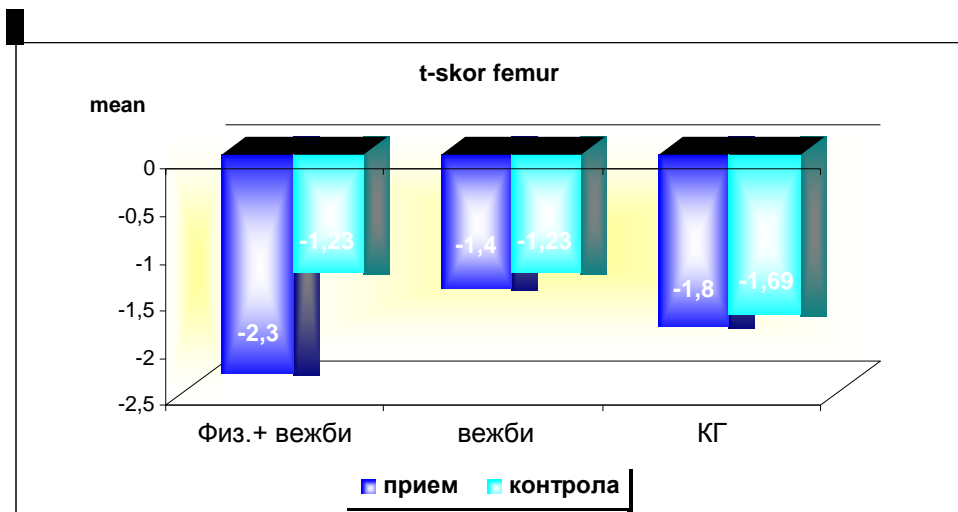
Вредноста на t скорот за бутната коска беше несигнификантно различен меѓу трите групи испитаници на прием ($p=0.2$), додека сигнификантно се разликуваше на крајот на

следењето ($p=0.018$). Сигнификантна разлика во вредноста на t скорот на фемур беше потврдена меѓу двете испитувани групи во однос на контролата. На крајот на следењето, по 12 месеци, медијаната на вредноста на t лумбалниот скор на бутната коска имаше вредност од -1.4 (ранг -1.8 - -0.7) во групата испитаници третирани со физикални агенсии вежби, -1.35(ранг -1.5 - -0.9) во групата испитаници третирани само со вежби за остеопороза, а -1.8(ранг -2.2 - -1.2) во контролната група испитаници.

Табела бр.39 Статистичката разлика помеѓу групите за просечниот t резултат (скор) на фемур на прием и контрола

варијабла	Физ.+ вежби	вежби	КГ	p value
t-skor femur	(mean±SD) / median (25-75thquartiles)			
Прием	(-2.3 ± 3.8) -1.6(-2.2- -1.1)	(-1.4 ± 0.8) -1.45(-1.9- -1.1)	(-1.8 ± 0.8) -1.75(-2.1- -1.4)	H=2.9 p=0.2
контрола	(-1.23 ± 0.7) -1.4(-1.8- -0.7)	(-1.23 ± 0.8) -1.35(-1.5- -0.9)	(-1.69 ± 0.7) -1.8(-2.2- -1.2)	H=8.0 p=0.018 [^]

H (Kruskal – Wallis)



Графикон бр. 25 Просечниот t резултат (скор) на фемур за групите на прием и на контрола

5.3 Резултати за валидацијата на прашалникот за квалитет на живот кај постменопаузални жени (QUALEFFO-41)

Во овој дел од истражувањето прикажани се резултатите од анализата на сигурност, за процена на степенот на внатрешната конзистентност меѓу прашањата од 5-те домени од Прашалникот, со одредување на коефициент на сигурност (Cronbach's alpha).

ДОМЕН 1 БОЛКА

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.747 за сетот од 5 прашања за доменот *болка*, што укажува на добра внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,747	5

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот болка, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени до силни, и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 5 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека сите прашања придонесуваат за вредноста на коефициентот, бидејќи истиот се намалува со исклучување на секое од прашањата, така што во пресметката на композитниот скор за доменот болка беа вклучени сите 5 прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
A1	12,0595	11,478	,616	,661
A2	12,8214	13,667	,339	,766
A3	12,6071	13,832	,601	,690
A4	12,5595	13,261	,644	,673
A5	12,9524	10,552	,511	,720

ДОМЕН 2

ФИЗИЧКА ФУНКЦИЈА – АКТИВНОСТИ ВО СЕКОЈДНЕВНИОТ ЖИВОТ

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.716 за сетот од 4 прашања за доменот *секојдневни активности*, што укажува на добра внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,716	4

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот секојдневни активности, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени до силни, и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 4 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека кога би се тргнало од анализата на прашањето 4 (колку добро спиеете?), вкупниот коефициент би се зголемиил од 0.716 на 0.719. Но ова зголемување не е големо, а земајќи ја во обзир јачината на корелација од 0.487, во пресметката на композитниот скор за доменот секојдневни активности беа вклучени сите 4 прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
B6	6,1556	4,874	,575	,612
B7	6,2889	4,477	,660	,554
B8	6,6111	5,364	,573	,626
B9	5,5778	5,348	,487	,719

ДОМЕН 3 ФИЗИЧКА ФУНКЦИЈА – АКТИВНОСТИ ОКОЛУ КУЌАТА

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.876 за сетот од 5 прашања за доменот *активности околу куќата*, што укажува на одлична внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,876	5

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот активности околу куќата, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешната конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени до силни, и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 5 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека кога би се тргнало од анализата на прашањето 5 (можете ли да носите со раце тешки предмети?), вкупниот коефициент би се зголемил од 0.876 на 0.889. Но земајќи ја во обзир јачината на корелацијата од 0.578, во пресметката на композитниот скор за доменот активности околу куќата беа вклучени сите 5 прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
C10	9,9444	13,311	,709	,850
C11	10,6333	13,179	,743	,843
C12	10,5778	13,078	,780	,835
C13	10,1444	11,788	,779	,831
C14	9,1444	12,529	,578	,889

ДОМЕН 4 - МОБИЛНОСТ

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.869 за сетот од 8 прашања за доменот *мобилност*, што укажува на одлична внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,869	8

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот мобилност, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени до силни, и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 8 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека кога би се тргнало од анализата на прашањето 8 (можете ли да го користите јавниот превоз?), вкупниот коефициент би се зголемил од 0.869 на 0.872. Но земајќи ја во обзир јачината на корелација од 0.476, во пресметката на композитниот скор за доменот мобилност беа вклучени сите 8 прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
D15	15,9195	32,354	,712	,846
D16	15,7931	32,143	,652	,851
D17	15,2069	30,050	,708	,843
D18	15,7241	31,760	,741	,842
D19	16,0000	33,116	,599	,856
D20	15,9195	31,261	,500	,872
D21	16,2644	31,313	,722	,843
D22	15,8161	32,315	,476	,872

ДОМЕН 5 - СЛОБОДНО ВРЕМЕ

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.739 за сетот од 7 прашања за доменот *социјални активности*, што укажува на добра внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,739	7

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот слободно време, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 7 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека кога би се тргнало од анализата прашањето 1 (дали ви се игра кој било спорт сега?), вкупниот коефициент би се зголемил од 0.739 на 0.741. Но земајќи ја во обзир јачината на корелацијата од 0.438, во пресметката на композитниот скор за доменот слободно време беа вклучени сите 7 прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlaton	Cronbach's Alpha if Item Deleted
E23	14,2250	29,244	,438	,741
E24	14,8000	26,984	,549	,683
E25	15,5500	29,914	,444	,710
E26	15,8500	31,063	,414	,716
E27	15,3025	30,095	,549	,692
E28	14,5175	29,384	,436	,712
E29	15,0550	29,160	,490	,699

ДОМЕН 6 - ОПШТА ЗДРАВСТВЕНА СОСТОЈБА

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.708 за сетот од 3 прашања за доменот *општа здравствена состојба*, што укажува на добра внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,708	3

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот општа здравствена состојба, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека степенот на внатрешна конзистентност на последното прашања со другите две е слаба ($r=0.13$).

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 3 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека сите прашања придонесуваат за вредноста на коефициентот, бидејќи тој се намалува со исклучување на секое од прашањата, така што во пресметката на композитниот скор за доменот болка сите 3 прашања беа вклучени, и покрај слабата корелација на последното прашање со останатите две прашања.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
F30	7,1087	3,680	,651	,442
F31	7,2174	4,106	,634	,474
F32	6,9783	6,065	,130	,701

ДОМЕН 7 - МЕНТАЛНИ ФУНКЦИИ

Коефициентот на сигурност Cronbach's alpha има вредност од 0.756 за сетот од 9 прашања за доменот *ментални функции*, што укажува на добра внатрешна конзистентност меѓу прашањата.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,756	9

Во колоната Corrected Item-Total Correlation прикажани се вредностите на корелацијата на скорот на секое прашање од доменот ментални функции, со збирот на скорот на другите две наредни прашања, за да се процени каков е степенот на внатрешна конзистентност на скорот на едно прашања од сетот со композитниот скор на наредните две прашања. Резултатите покажуваат дека сите корелации се позитивни и умерени, и укажуваат на добра внатрешна конзистентност.

Во колоната Cronbach's alpha if item Deleted, прикажана е вредноста на коефициентот, ако одредено прашање од овој сет на 9 прашања се тргне од анализата, односно колку секое прашање придонесува за вредноста на коефициентот. Во нашиов случај, резултатите покажуваат дека кога би се тргнало од анализата на прашањето 1 (дали имате тенденција да се чувствувате уморни?), вкупниот коефициент би се зголемил од 0.756 на 0.765. Но земајќи ја во обзир јачината на корелацијата од 0.409, во пресметката на композитниот скор за доменот ментални функции беа вклучени сите 9 прашања.

КВАЛИТЕТ НА ЖИВОТ / ПРЕД И ПО

Во овој дел од истражувањето прикажани се резултатите за квалитетот на живот кај испитаниците, пред и по една година од спроведената физикална терапија и рехабилитација, како и во зависност од начинот на лекување на примарната остеопороза.

Просечниот скор за доменот болка на почетокот на следењето на испитаниците беше 55.31 ± 22.1 , додека на крајот на следењето беше регистриран просечен скор од 43.66 ± 24.4 . Разликата во просечниот скор од 11.65 и статистички се потврди како сигнификантна, односно значајна ($p=0.00003$). Можеме да заклучиме дека на крајот на следењето, болките во грб значајно помалку го намалуваа квалитетот на живот на испитаниците во споредба со почетокот на следењето.

Квалитетот на живот на испитаничките од аспект на нивно физичко функционирање, беше значајно подобар на крајот на следењето ($p=0.00003$). По спроведената физикална рехабилитација, испитаничките имаа значајно помалку проблеми од аспект на извршувањето на секојдневните активности, активности околу куќата или станот и нивната мобилност. Овој заклучок се должи на сигнификантно понискиот просечен скор за доменот физичка функција на последниот контролен преглед, по една година следење, споредено со просечниот скор на прием (27.09 ± 18.9 vs 34.86 ± 8.9).

За $p=0.043$, се потврди сигнификантна разлика во просечниот скор за доменот социјално функционирање, меѓу приемот и крајот на следењето (49.54 ± 25.7 vs 42.91 ± 28.7). На последниот контролен преглед, по една година следење, резултатите покажаа значајно подобар квалитет на живот од аспект на социјалните активности.

Просечниот скор за општата здравствена перцепција на прием и последната контрола беше 62.59 ± 24.7 и 54.99 ± 26.9 консеквентно. Разликата во просечниот скор се потврди како сигнификантна ($p=0.021$), и овој статистички резултат сугерира на заклучок дека на крајот на следењето, испитаничките своето здравје го оцениле значајно подобро во споредба со приемот.

Резултатите од анализата за последниот домен од прашалникот покажаа дека менталното функционирање на испитаничките незначајно се подобрило во анализираниот период од една година. Просечниот скор за менталните функции од 41.81 ± 11.6 на прием, несигнификантно се намалил на 39.97 ± 9.7 , на крајот на следењето ($p=0.18$).

Табела бр. 40 Сигнификантната разлика помеѓу сите 5(пет) домени кај сите пациентки на почеток и на последната контрола

варијабла	(mean±SD)	min - max	p value
домен 1			
Почеток	55.31 ± 22.1	0 – 100	t=4.4 p=0.00003**
Контрола	43.66 ± 24.4	0 – 100	
домен 2			
Почеток	34.86 ± 18.9	0 – 80	t=3.07 p=0.003**
Контрола	27.09 ± 18.9	0 – 86	
домен 3			
Почеток	49.54 ± 25.7	0 – 100	t=2.05 p=0.043*
Контрола	42.91 ± 28.7	0 – 100	
домен 4			
Почеток	62.59 ± 24.7	1 – 100	t=2.35 p=0.021*
Контрола	54.99 ± 26.9	1 – 100	
домен 5			
Почеток	41.81 ± 11.6	16 – 78	t=1.35 p=0.18
Контрола	39.97 ± 9.7	22 – 70	

Вкупниот скор за квалитетот на живот анализиран преку QUALEFFO-41 прашалникот беше 40.62±13.5 на почетокот, и 34.31±14.1 на крајот на следењето. Статистичката анализа како сигнификантна ја потврди разликата од 7.11 скорови меѓу прием и последна контрола (p=0.00003). Овој статистички коментар сугерира на заклучок дека во анализираниот период од една година, квалитетот на живот на пациентките значајно се подобрил.

Табела бр.41 Статистичка разлика на вкупниот Qualeffo-41 на почетокот и на последната контрола

варијабла	(mean±SD)	min - max	p value
Total Qualiffo-41			
Почеток	40.62 ± 13.5	12 – 75	t=3.8 p=0.00003**
Контрола	34.31 ± 14.1	12 – 65	

Група 1

Во табела бр. 42 прикажани се резултатите од анализата на скоровите за 5-те домени од Прашалникот за квалитет на живот во првата испитувана група испитанички, односно пациентки третирани со физикална терапија и вежби за остеопороза.

Резултатите покажуваат сигнификантно намалување на крајот на следењето споредено со приемот, на просечниот скор за доменот болка (p=0.00005), доменот

физички активности ($p=0.00009$), доменот социјални активности ($p=0.0006$), доменот општа здравствена состојба ($p=0.002$), и несигнификантно намалување на просечниот скор за доменот ментално функционирање ($p=0.19$). Во двете анализирани временски точки, прием и контрола по една година следење, просечните скорови за доменот болка беа 59.09 ± 17.2 вс 40.87 ± 20.6 , за доменот физичко функционирање беа 36.59 ± 17 вс 19.95 ± 13.3 , за доменот социјално функционирање беа 48.66 ± 24.5 вс 34.57 ± 19.9 , за доменот општа здравствена перцепција беа 62.76 ± 23.1 вс 45.88 ± 22.1 , и за доменот ментални функции регистрирани се просечни скорови од 44.42 ± 11.7 вс 41.16 ± 11.5 .

Табела бр.42 Статистичка разлика на сите домени за првата група на пациентки на почетокот и на крајот

варијабла	ГРУПА 1		
	(mean±SD)	min - max	p value
домен 1			
Почеток	59.09 ± 17.2	25 – 90	t=4.7 p=0.00005**
Контрола	40.87 ± 20.6	0 – 100	
домен 2			
Почеток	36.59 ± 17	0 – 80	t=4.5 p=0.00009**
Контрола	19.95 ± 13.3	0 – 48	
домен 3			
Почеток	48.66 ± 24.5	5 – 100	t=3.8 p=0.0006**
Контрола	34.57 ± 19.9	5 – 91	
домен 4			
Почеток	62.76 ± 23.1	1 – 92	t=3.3 p=0.002**
Контрола	45.88 ± 22.1	8 – 92	
домен 5			
Почеток	44.42 ± 11.7	25 – 78	t=1.3 p=0.19
Контрола	41.16 ± 11.5	25 – 70	

Вкупниот скор за Qualiffo- 41 прашалникот имаше просечна вредност од 41.32 ± 12.2 на прием, и 28.86 ± 8.4 на крајот на следењето. За $p < 0.0001$ намалувањето на просечниот скор по една година следење беше статистички сигнификантно, односно значајно. Третирањето на пациентките со примарна остеопороза со физикална терапија, односно интерферентни струи и магнетна терапија и вежби, во тек на една година, имаше значајновлијание на нивниот квалитет на живот, односно доведе до значајно подобрување на здравствената состојба.

Табела бр.43 Статистичката разлика на вкупниот скор од Total Qualeffo-41 на првата група на пациентки на почеток и на последната контрола

варијабла	ГРУПА 1		
	(mean±SD)	min - max	p value
Total Qualiffo-41			
Почеток	41.32 ± 12.2	20 – 67	t=6.66 p<0.0001
Контрола	28.86 ± 8.4	15 – 50	

Група 2

Во втората група испитанички, пациентки третирани со вежби за остеопороза, на крајот на следењето беше регистрирано значајно подобрување на квалитетот на живот од аспект на болка (p=0.0046), од аспект на физичко функционирање (p=0.03), од аспект на социјално функционирање (p=0.001), и од аспект на општа здравствена состојба (p=0.011), додека подобрувањето на квалитетот на живот од аспект на ментално функционирање беше незначајно (p=0.57).

На приемот и на последната контрола беа регистрирани следните просечни скорови за 5-те домени од прашалникот за квалитет на живот: 45.83±25.4 и 31±23.2 за доменот болка, 28.45±19.8 и 19.99±15.4 за доменот физички функции, 46.54±28.7 и 27.65±21.6 за доменот социјални функции, 55.1±26.6 и 41.5±21.9 за доменот општа здравствена состојба, 40.7±11.7 и 39.37±7.8 за доменот ментални функции.

Табела бр.44 Статистичка разлика на сите домени за втората група на пациентки на почетокот и на крајот

Варијабла	ГРУПА 2		
	(mean±SD)	min - max	p value
домен 1			
Почеток	45.83 ± 25.4	0 – 85	t=3.1 p=0.0046**
Контрола	31 ± 23.2	0 – 90	
домен 2			
Почеток	28.45 ± 19.8	0.2 – 65	t=2.3 p=0.03*
Контрола	19.99 ± 15.4	0.2 – 63	
домен 3			
Почеток	46.54 ± 28.7	0 – 93	t=3.6 p=0.001**
Контрола	27.65 ± 21.6	0 – 90	
домен 4			
Почеток	55.1 ± 26.6	16 – 100	t=2.7 p=0.011*
Контрола	41.5 ± 21.9	16 – 100	
домен 5			
Почеток	40.7 ± 11.7	19 – 66	t=0.6 p=0.57
Контрола	39.37 ± 7.8	25 – 61	

Вкупниот просечен скор за квалитет на живот, во групата пациентки третирани со вежби имаше вредност од 36.57 ± 15.2 на прием, и 26.98 ± 11.8 на крајот на следењето. Разликата во просечниот скор прием и последна контрола статистички се потврди како сигнификантна ($p=0.0011$).

Ваквиот статистички резултат иницира на заклучок дека третирањето со вежби за остеопороза во тек на една година, значајно го подобрува квалитетот на живот кај пациентките со примарна остеопороза.

Табела бр.45 Статистичката разлика на вкупниот скор од Total Qualiffo-41 на почетокот и на крајот на втората група на пациентки на почетокот и на последната контрола

варијабла	ГРУПА 2		
	(mean±SD)	min - max	p value
Total Qualiffo-41			
Почеток	36.57 ± 15.2	12 – 71	t=3.6 p=0.0011**
Контрола	26.98 ± 11.8	12 – 65	

Група 3

Во контролната група испитанички, односно пациентки кои не вежбаа, тестираните разлики во просечните скорови меѓу прием и последна контрола беа статистички несигнификантни за 4 домени од прашалникот за квалитет на живот : болка ($p=0.76$), физичко функционирање ($p=0.64$), општа здравствена состојба ($p=0.16$), и ментално функционирање ($p=0.73$), додека статистички сигнификантна разлика беше регистрирана единствено за доменот социјално функционирање, за $p=0.031$.

На прием, просечниот скор за социјалните активности на пациентките од контролната група беше 53.48 ± 24.0 , на крајот на следењето беше регистриран просечен скор од 67.06 ± 27.9 , сигнификантно поголем, што покажува дека на крајот на следењето, пациентките имале значајно полош квалитет на живот од аспект на социјално функционирање, односно од аспект на активности во слободно време.

Табела бр.46 Статистичка разлика на просечни сите домени за првата група на пациентки на почетокот и на крајот

варијабла	ГРУПА 3		
	(mean±SD)	min - max	p value
домен 1			
Почеток	60.77 ± 20.7	0 – 100	t=0.31 p=0.76
Контрола	59.3 ± 21.3	10 – 95	
домен 2			
Почеток	39.42 ± 17.8	0 – 80	t=0.5 p=0.64
Контрола	41.8 ± 19.2	10 – 86	
домен 3			
Почеток	53.48 ± 24.0	13 – 100	t=2.3 p=0.031
Контрола	67.06 ± 27.9	0.8 – 100	
домен 4			
Почеток	69.9 ± 23.1	25 – 100	t=1.4 p=0.16
Контрола	78.2 ± 21.2	33 – 100	
домен 5			
Почеток	40.13 ± 11.3	16 – 64	t=35 p=0.73
Контрола	39.3 ± 9.5	22 – 55	

Испитаничките од контролната група имаа несигнификантно различен квалитет на живот во анализираниот период од една година. Вкупниот просечен скор за квалитетот на живот во оваа група пациентки беше 43.92±12.3 на прием, а несигнификантно повисок на последната контрола (47.43±11.7).

Табела бр.47 Статистичката разлика на вкупниот скор од Total Qualeffo-41 на почетокот и на крајот на третата група на пациентки на почетокот и на последната контрола

варијабла	ГРУПА 3		
	(mean±SD)	min - max	p value
Total Qualiffo-41			
Почеток	43.92 ± 12.3	16 – 75	t=1.06 p=0.3
Контрола	47.43 ± 11.7	20 – 65	

На прием, просечниот скор за доменот болка имаше вредност од 59.09 ± 17.2 во групата испитанички третирани со физикална терапија и вежби, 44.4 ± 25.7 во групата испитанички кои само вежбале, и 60.77 ± 20.7 во контролната група. Тестираната разлика во просечниот скор за доменот болка меѓу испитаничките од трите групи, на прием беше статистички сигнификантна (p=0.006), како резултат на значајно понизок просечен скор во групата пациентки третирани со вежби во однос на групата третирани со физикални агенци и вежби (p=0.023), и во однос на групата пациентки кои не вежбале (p=0.011).

Статистички сигнификантна беше разликата во просечниот скор за доменот болка, меѓу трите групи испитанички и на крајот на следењето ($p < 0.000$), но, оваа сигнификантност се должеше на значајно повисок просечен скор во контролната група во однос на групата третирана со физикални агенци и вежби (59.3 ± 21.3 vs 40.87 ± 20.6 $p = 0.004$), и во однос на групата третирана само со вежби (59.3 ± 21.3 vs 31.0 ± 23.2 $p < 0.0001$). Можеме да заклучиме дека на крајот на следењето, пациентките без вежби имаа значајно полош квалитет на живот од аспект на присуство и јачина на болки компарирано со останатите две групи пациентки.

Табела бр.48 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на доменот на болка на почетокот и на последната контрола

домен 1	Сите групи		
	(mean±SD)	min - max	p value
Прием			
група 1	59.09 ± 17.2	25 – 90	F=5.3 p=0.006**
група 2	44.4 ± 25.7	0 – 85	1vs2 p=0.023*
група 3	60.77 ± 20.7	0 – 100	2vs3 p=0.011*
Контрола			
група 1	40.87 ± 20.6	0 – 100	F=13.2 p<0.000
група 2	31.0 ± 23.2	0 – 90	1vs3 p*=0.004**
група 3	59.3 ± 21.3	10 – 95	2vs3 p*<0.0001

Post-hoc Bonferroni

На прием, трите групи испитанички имаа несигнификантно различен просечен скор за доменот физичко функционирање ($p = 0.06$).

На последната контрола беа регистрирани сигнификантно различни просечни скорови за доменот физички активности меѓу трите групи ($p < 0.0001$). Post hoc анализата потврди сигнификантна разлика меѓу третата група, односно контролата, и првата група, односно групата со рехабилитација и вежби (41.8 ± 19.3 vs 19.95 ± 13.3 $p < 0.0001$), и меѓу третата група и втората група, односно групата кои вежбале (41.8 ± 19.3 vs 19.99 ± 15.4 $p < 0.0001$). По едногодишно следење, пациентките од контролната група имаа значајно полош квалитет на живот од аспект на секојдневни активности и мобилност во однос на останатите две групи пациентки.

Табела бр.49 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на доменот физичка функција на почетокот и на последната контрола

домен 2	Сите групи		
	(mean±SD)	min - max	p value
Прием			
група 1	36.59 ±17.9	0 – 80	F=2.84 p=0.06
група 2	28.47 ± 19.8	0.2 – 65	
група 3	39.42 ± 17.8	0 – 80	
Контрола			
група 1	19.95 ± 13.3	0 – 48	F=18.55 p<0.0001 1vs3 p**<0.0001 2vs3 p**<0.0001
група 2	19.99 ± 15.4	0.2 – 63	
група 3	41.8 ± 19.3	10 – 86	

Post hoc Dunnett T3

На прием, статистички несигнификантна беше разликата меѓу трите групи, во однос на просечните скорови за доменот социјални активности (p=0.32).

На последната контрола, разликата беше статистички сигнификантна (p<0.0001), што се должеше на сигнификантно повисок просечен скор за овој домен меѓу контролната група и групата третирана со физикални агенсии и вежби (67.06±27.9 vs 34.58±19.9 p<0.0001), и меѓу контролната група и групата третирана со вежби (67.06±27.9 vs 27.65±21.64 p<0.0001). Компарирањето на квалитетот на живот меѓу трите групи од аспект на социјално функционирање, покажа дека на крајот на следењето пациентките од контролната група имаа значајно повеќе проблеми во извршување на социјалните активности, споредено со останатите две групи.

Табела бр.50 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на доменот на социјално функционирање на почетокот и на последната контрола

домен 3	Сите групи		
	(mean±SD)	min - max	p value
Прием			
група 1	48.66 ± 24.5	5 – 100	F=1.2 p=0.32
група 2	43.29 ± 28.8	0 – 93	
група 3	53.48 ± 24.0	13 – 100	
Контрола			
група 1	34.58 ± 19.9	5 – 91	F=24.5 p<0.0001 1vs3 p* p<0.0001 2vs3 p* p<0.0001
група 2	27.65 ± 21.64	0 – 90	
група 3	67.06 ± 27.9	0.8 – 100	

Post-hoc Bonferroni

Трите групи испитанички не се разликуваа значајно во однос на општата перцепција за здравствената состојба на прием ($p=0.06$), а се разликуваа значајно на крајот на следењето ($p<0.000$). На последната контрола, просечниот скор за општата здравствена перцепција во групата третирана со интерферентни струи, магнет и вежби беше 45.88 ± 22.1 , во групата со вежби беше 41.5 ± 21.9 , а во контролната група беше сигнификантно повисок (78.2 ± 21.2). На крајот на следењето, пациентките кои не вежбаа ја оценија својата општа здравствена состојба како значајно полоша во однос на пациентките од двете останати групи.

Табела бр. 51 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на доменот на општа здравствена перцепција на почетокот и на последната контрола

домен 4	Сите групи		
	(mean±SD)	min – max	p value
Прием			
група 1	62.76 ± 23.1	1 – 92	F=2.87 p=0.06
група 2	54.8 ± 26.9	16 – 100	
група 3	69.9 ± 23.1	25 – 100	
Контрола			
група 1	45.88 ± 22.1	8 – 92	F=25.71 p<0.000
група 2	41.5 ± 21.9	16 – 100	
група 3	78.2 ± 21.2	33 – 100	

Post-hoc Bonferroni

Трите групи испитанички имаа несигнификантно различен квалитет на живот од аспект на ментално функционирање, и на прием ($p=0.3$), и на крајот на следењето ($p=0.3$), односно начинот на третирање на пациентките со примарна остеопороза немаше значајно влијание врз нивното ментално функционирање.

Табела бр.52 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на доменот на ментално функционирање на почетокот и на последната контрола

домен 5	Сите групи		
	(mean±SD)	min - max	p value
Прием			
група 1	44.42 ± 11.7	25 – 78	F=1.21 p=0.3
група 2	41.17 ± 11.1	22 – 66	
група 3	40.13 ± 11.3	16 – 64	
Контрола			
група 1	41.16 ± 11.5	25 – 70	F=0.36 p=0.3
група 2	39.37 ± 7.8	25 – 61	
група 3	39.3 ± 9.5	22 – 55	

Компаративната анализа на вкупните просечни скорови, покажа дека на прием немаше сигнификантни разлики во квалитетот на живот меѓу трите групи испитанички ($p=0.1$), додека на крајот на следењето, беа регистрирани сигнификантни разлики ($p<0.0001$). Post hoc анализата, покажа сигнификантна разлика во просечниот вкупен скор меѓу контролната група и групата третирана со физикални агенсии и вежби, и меѓу контролната група и групата третирана само со вежби ($p=0.00011$). Просечниот вкупен скор на последната контрола имаше вредност од 28.86 ± 8.4 во првата група, 26.98 ± 11.8 во втората група, и сигнификантно повисок во третата група (47.43 ± 11.75).

Сите овие резултати сугерираат на заклучок дека начинот на третирање на примарната остеопороза имаше сигнификантно влијание на квалитетот на живот на пациентките. По едногодишно следење, пациентките од контролната група квалитетот на живот го оценија како значајно полош во споредба со пациентките од останатите две групи. Физикалните агенсии преку аплицирање на интерферентни струии и магнет, и вежбите за остеопороза, можат значајно да го подобрат квалитетот на живот.

Табела бр.53 Статистичката разлика помеѓу групите пациентки за просечниот резултат на вкупниот скор од Total Qualiffo-41 прашалникот на почетокот и на последната контрола

Total Qualiffo-41	Сите групи		
	(mean±SD)	min - max	p value
Прием			
група 1	41.32 ± 12.2	20 – 67	F=2.36 p=0.1
група 2	36.57 ± 15.2	12 – 71	
група 3	43.92 ± 12.3	16 – 75	
Контрола			
група 1	28.86 ± 8.4	15 – 50	F=33.5 p<0.0001
група 2	26.98 ± 11.8	12 – 65	1vs3 p=0.00011
група 3	47.43 ± 11.75	20 – 65	2vs3 p=0.00011

Post hoc Dunnett T3

6 ДИСКУСИЈА

Истражувањето е спроведено во Заводот за физикална медицина и рехабилитација во Скопје. Во истражувањето учествуваа 92 пациентки со примарна остеопороза (ПО). Сите пациентки се дијагностицираа и лекуваа во Заводот. На почетокот од истражувањето сите потпишаа информативна согласност. Истражувањето беше одобрено од Етичката комисија за научноистражувачка работа на Медицински факултет –УКИМ, Скопје.

6.1 Демографски и антрополошки карактеристики на пациентите со примарна остеопороза

Сите пациентки беа од женски пол. Просечната возраст на пациентките беше 60.64 ± 6.7 години, најголем процент од 57.61%. се однесува на пациентките од 60-69 годишна возраст.

Според нивото на образование доминираа пациентките со завршено средно образование, 48,91%.

Испитанички со прекумерна телесна тежина, односно со вредност на индексот на телесна маса од 25 – 29,9 kg/m², најчесто беа регистрирани и на почетокот и на крајот на истражувањето (39,13%, 43,48% консеквентно).

Анамнестички податок за рана менопауза беше добиен од 43(46,7%) испитанички. Ризик фактори за остеопороза беа присутни кај 67 (72,8%) испитанички, а во однос на бројот на присутни ризик фактори, со 2 ризик фактори беа регистрирани најголем процент на испитанички (33,69%).

Присутен деформитет имаа 77 (83,69%) испитанички, повеќе од половината од испитаничките, односно 58,69% имаа кифоза.

Со коморбидитет беа оптоварени 63 (68,48%) испитанички.

6.2 Биохемиски анализи

Во нашето истражување беше одредуван коскениот маркер на ресорпција β -cross laps и 1,25 (ОН) витамин Д кај пациентките со ПО.

Промените на вредноста на β -cross laps во серумот се поврзани со коскениот турновер. Кај пациентките со ПО ратите на коскениот турновер се зголемени, зголемена е

коскена ресорпција. Повисоките вредности на β -cross laps се поврзани со зголемена коскена ресорпција. Овој маркер ни служи како индикатор за терапевтска ефикасност, т.е. редовно земање фармаколошка терапија. Кај пациентките кои редовно ја земаа фармаколошката терапија, маркерот се намалува и е во нормални граници (80). Во нашава студија просечното ниво на β -cross laps, кај сите пациентки, на крајот покажа значајно намалување, статистички се потврди како сигнификантна ($p < 0.001$). Што значи нашите пациентки редовно ја земале фармаколошката терапија. Табела бр.10.

Коскениот маркер β -cross laps на крајот од нашава студија се покажа значајно намален во првата група на пациентки со физикални агенци и вежби, во однос на пациентките од контролната група. Досега нема ни една квалитетна студија која ја рагледувала поврзаноста на коскениот маркер со редовното практикување вежби, кај пациентите со ОП. Освен едно истражување кое го рагледувало влијанието на ПЕМП на коскениот маркер за формација (81).

Кај сите пациентки беше одредено нивото на серумскиот 1,25 (ОН) витамин Д. Тој е неопходен за ресорпција на калциумот во тенките црева. Кога нивото на вит. Д е под 30 $\mu\text{g/ml}$ и пониско, има сигнификантно намалување на интестиналната апсорпција на калциумот, нивото на ПТХ расте, се зголемува остеокластогенезата, а со тоа и ресорпцијата на коската и коската станува порозна.

Резултатите од прегледот на Gaugris RP et al., покажале дека е висока преваленцата на низок витамин Д во крвта под 15 ng/ml кај постменопаузални жени, особено кај тие со остеопороза од 12.5% до 76% (38). Една глобална студија за ОП и статусот на витамин Д пријавила дека кај 28,4% од индивидуите имаат ниво на витамин Д 20 ng/ml . Највисок процент на население со недостаток има во Латинска Америка 39,7%, во Јужна Европа 39.3% и Централна Европа 39,0% (82).

Едно друго истражување на Labronici PJ et al., пријавило висок процент на недостаток на витамин Д во крвта кај пациентките со ПМОП. Резултатите од истражувањето покажале дека 82% од пациентките со постменопаузална остеопороза имале недостаток на витамин Д во крвта (дефицит 37,6% и инсуфициенција 44,4%). Исто така, пријавиле дека и просечното ниво на витамин Д било несигнификантно помеѓу возрастните групи $p=0.25$ (83).

И во нашава студија се покажа висок процентот на недостаток на витамин Д во крвта 83% (дефицит 13% и инсуфициенција 70%), додека пак просечното ниво на витаминот Д беше несигнификантно помеѓу возрастните групи ($p=0.16$). Табела бр.20.

Што значи, можеме да кажеме дека е висок процентот на пациентки со ПО со недостатокот на нивото на витамин Д во крвта.

На крајот од истражувањето нашите резултати покажаа дека редовното внесување на витаминот Д значајно го подобрило нивото на 1,25 (ОН) витамин Д во серумот кај пациентките со ПО. Статистички сигнификантна беше разликата и во просечниот 1,25 (ОН) витамин Д во периодот на прием и на крај на следењето ($20.4 \pm 9.03 \mu\text{g}$ vs $30.93 \pm 7.95 \mu\text{g}$, $p < 0.001$). Сигнификантната разлика се должи на значајно просечно зголемување на вкупниот 1,25(ОН) витамин Д по една година следење на пациентките. Табела бр.12.

Исто така, нашево истражување покажа дека редовното следење и редовното внесување витамин Д кај пациентките со ПО влијаеше на зголемување на процентот на пациентки 56.52% со нормални вредности на витамин Д. Без оглед на возраста, кај сите групи на пациентки имаше подобрување на витамин Д во крвта, најголем процент на пациентки со нормално ниво на витамин Д во крвта беа пациентките на возраст од 60-69 години (58.49%) на крајот на истражувањето.

Во нашава студија, разликата на нивото во крвта на вкупниот калциум кај пациентките со ПО на почетокот и на крајот од истражувањето се покажа како несигнификантна ($p=0.15$). Исто така, и вредностите на јонизирачки калциум во крвта на почеток и на крајот се покажаа несигнификантни кај пациентките со ПО ($p=0.04$). Важно е да се спомене дека просечните вредности кај повозрасната популација од истражувањето имаше подобрување, што се должеше на редовно внесување на калциум во исхраната за периодот на следењето.

6.3 Коскена минерална густина и t резултат на вкупниот примерок на пациентки

На крајот, резултатот од просечниот лумбален КМГ беше сигнификантно повисок во однос на почетокот од истражувањето ($p < 0.0001$). Просечните вредности на тотал ВМД лумбално, на почетокот и на крајот на следењето изнесуваа $0.71 \pm 0.2 \text{ g/cm}^2$ и 0.77 ± 0.1

g/cm² консеквентно. Значи имаше значајно подобрување на КМГ на лумбалниот дел од ‘рбетот кај пациентките со ПО.

Како битно истакнуваме дека пациентките од возрасната група од 50 до 59 години имаа најголема просечна вредност на лумбалниот тотал ВМД на крајот од испитувањето (на почетокот 0.69 ± 0.27 g/cm² на крајот 0.79 ± 0.07 g/cm²). Жените со ПМОП на оваа возраст се сè уште физички активни, имаат активен семеен живот, но исто така сè уште одат на работа и имаат социјален живот. На сето ова придонесе и редовното следење на пациентките, избалансираната исхрана со редовното внесување на калциум и Д витамин.

Резултаите покажаа сигнификантна разлика и во просечната коскена минерална густина на вратот на фемурот меѓу првиот и последниот контролен преглед (0.8 ± 0.12 g/sm² vs 0.83 ± 0.1 g/sm² $p=0.001$). Значи имаше значајно подобрување на КМГ на фемурот кај пациентките со ПМОП.

Резултатите од истражувањето покажаа сигнификантно подобрување и на t лумбалниот скор меѓу почетокот и крајот на истражувањето ($p < 0.001$). Просечната вредност на овој скор беше -3.03 ± 0.7 СД на првиот преглед, -2.61 ± 0.6 СД на последниот преглед.

Статистички сигнификантно подобри беа вредностите на t скорот на вратот на фемурот, во анализираниот период, прием и контрола по една година ($p=0.000012$). Вредноста на овој скор на почетокот и на крајот на следењето просечно изнесуваше -1.84 ± 2.4 SD и -1.38 ± 0.7 SD консеквентно.

6.4 Вкрстување

За да ги исполниме целите на нашето истражување пациентките со ПО беа поделени во три групи ;

- I гр. ≥ 30 пациентки кои примаат физикални агенсии и вежбаат
- II гр. ≥ 30 пациентки кои вежбаат
- Контролна гр. ≥ 30 пациентки кои не вежбаат.

Статистичката обработка на податоците покажа хомогеност помеѓу групите на почетокот и на крајот од истражувањето во однос на следните варијабли, освен за просечната возраст на пациентките (62.75 ± 5.3 vs 57.57 ± 7.1 $p=0.0057$). Табела бр.26.

Кај пациентките немаше сигнификантност помеѓу групите во однос на индексот на телесна маса ($p=0.86$), менопауза ($p=0.3$), број на ризик фактори ($p=0.7$), зачестеност на ризик фактори ($p=0.44$), коморбидитет ($p=0.22$), видот на деформитет ($p=0.38$), зачестеност на деформитет ($p=1.0$) и образование ($p=0.59$).

Исто така на почетокот од истражувањето помеѓу групите немаше сигнификантна разлика на коскената минерална густина на лумбалниот 'рбет ($p=0.68$) и вратот на фемурот ($p=0.16$). Исто така немаше сигнификантна разлика на тоталниот t скор на лумбалниот 'рбет и вратот на фемурот.

Оваа хомогеност во групите ни овозможи да ја процениме ефикасноста на физикалните агенсии, вежбите, коскената минерална густина и квалитетот на живот кај пациентките со ПО помеѓу групите.

6.5 Анализа на коскената минерална густина (BMD) на лумбалниот 'рбет и фемурот

Лумбален 'рбет

По вкрстувањето, коскената минерална густина на лумбалниот 'рбет, несигнификантно се разликуваше меѓу трите групи испитаници ($p=0.72$), на крајот од истражувањето. Меѓутоа, медијаната КМГ на лумбалниот 'рбет на крајот на истражувањето беше највисока во втората група на пациентки 0.76 ($0.71-0.84$) по практикувањето на вежбите. И покрај тоа што немаше сигнификантна разлика на КМГ помеѓу трите групи на пациентки со ПО, сепак најголемо подобрување на просечната КМГ имаше во првата група 0.78 ± 0.04 и во втората група 0.78 ± 0.07 , за разлика од контролната група на пациентки со ОП 0.76 ± 0.08 (табела бр.36).

Значи, врз основа на анализата на резултатите од нашата студија можеме да кажеме дека првата и втората група пациентки, кои ги практикуваа вежбите, со ПО имаат поголемо подобрување на КМГ на лумбалниот дел од 'рбетот во однос на контролната група на пациентки кои не вежбаа.

Вратот на фемурот

По вкрстувањето на крајот на следењето, трите групи испитанички имаа несигнификантно различна коскена минерална густина на вратот на фемурот ($p=0.056$).

На крајот од студијата медијаната на КМГ беше најниска во третата контролна група без вежби 0.76 (ранг 0.73-0.88). табела бр.37. И покрај тоа што немаше сигнификантна разлика во тоталниот КМГ на вратот на фемурот помеѓу групите, сепак имаше подобрување на просечната вредност на КМГ за вратот на фемурот во првата група 0.84 ± 0.12 и во втората група 0.86 ± 0.13 ., на крајот од истражувањето (табела бр.37).

Во резултатите кај пациентките од третата контролна група немаше промена на просечната вредност на КМГ на фемур, на почеток таа беше 0.78 ± 0.12 , а на крајот беше 0.79 ± 0.12 . Можеме да кажеме дека тоа се должи на фактот дека пациентките со ПО не вежбале.

Нашите резултати покажаа дека има подобрување на состојбата во првата и во втората група пациентки кои вежбаат. Сигнификантна разлика помеѓу нив постоеше само во однос на возраста (62.75 ± 5.3 vs $57.57 \pm$, $p=0.0057$) табела бр.22. Самиот факт дека се работи за возрасна популација, ресорпцијата на коската е зголемена, коскената формација е намалена, значи вообичаено е да се очекува КМГ да се намалува со возраста. Од друга страна, пак, во нашата студија и првата и втората група пациентки ги практикуваа вежбите за ОП. Затоа можеме да констатираме дека одржувањето и подобрувањето на КМГ на лумбалниот 'рбет и на вратот на фемурот во првата група, иако статистички е несигнификантно, сепак е важно.

Подобрување на КМГ имаше и кај возрасната група на пациентки од 40-49 години, како и во групата на пациентките од 50 до 59 години. Во првите години од постменопаузалниот период жените имаат недостаток на естроген. Естрогенот има улога во изградбата на коската, односно ја подобрува функцијата на остеобластите. Во првите години на менопаузата коскениот губиток може да биде 1-3% годишно и повеќе, поради тоа нашите очекувања беа дека и покрај практикувањето на вежбите може да дојде до зголемување на коскениот губиток и намалување на КМГ. Спротивно на ова, дојде до одржување и подобрување на КМГ.

Резултатите од третата контролна група за КМГ на 'рбет и вратот на фемур не покажаа подобрување на состојбата. Тоа се должи на фактот дека пациентките од ова група не ги практикуваа вежбите. Одржувањето и намалувањето на КМГ се должеше на редовното земање на медикаментозната терапија.

Анализа за t резултатот (скорот) на лумбалниот 'рбет

На почетокот, во истражувањето немаше сигнификантна разлика помеѓу t-резултатот на лумбалниот 'рбет $p=0.64$.

Статистички сигнификантна разлика се потврди меѓу трите групи испитаници на крајниот контролен преглед, во однос на вредноста на t лумбалниот скор ($p=0.03$). Post-hoc анализата покажа дека оваа сигнификантност се должи на значајно различните вредности на t лумбалниот вкупен скор меѓу групата со комбинирана терапија за примарна остеопороза и групата без терапија ($p=0.04$). Резултатот за тотал t скор на лумбален 'рбет за првата група (-2.4 SD), за втората група (-2.6 SD), беше значајно подобар во однос на третата група на пациентки без вежби (-2.8SD), на крајот од студија (табела бр. 38).

Можеме да забележиме дека има значајно подобрување на t резултатот за лумбалниот дел од 'рбетот за период од една година.

Анализа за t резултатот (скорот) на фемурот

На почетокот на истражувањето немаше сигнификантна разлика помеѓу t-резултатот (скорот) на вратот на фемурот $p=0.2$.

Вредноста на t скорот за фемур сигнификантно се разликуваше на крајот на следењето меѓу трите групи испитанички ($p=0.018$). Резултатот за тотал t скор на фемур за првата група (-1.4 SD), за втората група (-1,35 SD), беше значајно подобар во однос на третата група на пациентки без вежби (-1.8SD), на крајот од студијата (табела бр.39).

Крајните резултати од нашата студија на t резултатот на лумбален 'рбет и вратот на фемур покажаа дека пациентките од првата и втората група, кои ги практикуваа вежбите за остеопороза за период од една година, имаат подобрување на болеста. Пациентките од третата група покажаа влошување на t резултатот за период од една година.

Во една слична студија на *Vorba-Pinheiroa CJ et al.*, каде целта била да се потврди ефектот на вежбите со отпор на коскената минерална густина и квалитетот на живот кај постменопаузални жени со ОП, учествувале 52 пациентки кои ги исполниле критериумите за учество, исто како и во нашево истражување. За целиот период земале медикаментозна терапија, бисфосфинати, калциум 1000 мг дневно и витамин Д 800UI. За разлика од нашево истражување, просечната возраст на пациентките во групите била помала; првата

56.3± 5.2 SD, втората 60.6 ±7.5 SD и контролната 55.3 ±6.8 SD. Пациентките биле поделени во три групи, првата група вежбала три пати неделно, втората 2 пати неделно и третата контролна група која не практикувала вежби. Првата и втората група имале иста програма на вежби. Вежбите биле слични на нашите. Вежбите се практикувале 13 месеци. На крајот од истражувањето резултатите покажале, во првата група, значајно подобрување на КМГ ($p < 0.05$) за 0.07% на лумбалниот 'рбет и 12% за тотал фемур. Првата група и втората група покажале значајно подобри резултати за КМГ ($p < 0.05$) во споредба со контролната група за КМГ ($p = 0.046$), додека контролната група немала промени во КМГ (84).

Во нашава студија, слично како и во студијата на *Vorba-Pinheiroa CJ et al.*, пациентките ги практикувале вежбите за ОП три пати неделно, добивме слични резултати и имавме подобрување на КМГ на лумбален 'рбет и колк. Од ова можеме да констатираме дека практикувањето на вежбите три пати неделно е сосем доволно за подобрување на КМГ густината на 'рбетот и фемурот кај пациентките со постменопаузална остеопороза. Додека пак, контролната група во студијата на., која не ги практикувала вежбите, немало промена во КМГ на фемурот и колкот, слично како и кај нашата контролна група. Сигнификантното подобрување на КМГ во студијата на *Vorba-Pinheiroa CJ et al.* можеби се должело на тоа дека просечната возраст на пациентките била помала, за разлика од нашето каде пациентките се повозрасни.

И во истражувањето на *Iwamoto J et al.* учествувале 32 ПМ жени со низок КМГ, со инклузивни критериуми како и во нашево истражување. Пациентките во групата со вежби имале сигнификантно подобрување на КМГ во споредба со контролната група ($p=0.0305$) (85). Пациентките ги практикувале вежбите, исто така, 12 месеци, вежби слични на нашите, вежби за јакнење на мускулите на екстремитетите, абдоминалната мускулатура и за разлика од нашево истражување пациентките и пешачеле, се труделе 30% од времето кое го поминувале надвор од дома да пешачат. Можеби сигнификантното зголемување на КМГ во оваа студија се должело на поголемата физичка активност на пациентките, за разлика од нашето.

Меѓутоа, има студии кои покажале дека може, и покрај практикување на вежбите, да дојде до намалување на КМГ на 'рбетот како што е истражувањето на *Preisinger et al.*, Истражувањето, за разлика од нашево, траело повеќе од една година, пациентките со ОП не земале медикаментозна терапија, само храна богата со калциум, учествувале вкупно 92

пациентки, на возраст од 45 до 75 години. Тие биле поделени во три групи; првата која редовно вежба (три пати во неделата со траење од 20 минути), втората која нередовно вежба и третата контролна група која не вежба. Резултатите покажале значајно намалување на КМГ во сите групи: во првата група 3.7(5.5), во втората група 20.8(4.7) и во третата контролна група 19.6(6.5). Сепак, нивото на намалување на КМГ било значајно помало во првата група 3.7(5.5). Исто така, пациентките од првата група значајно помалку се жалеле на болка во грбот. Вежбите во ова истражување се покажале ефикасни во подобрувањето на постуралната стабилност, мобилноста, моторната контрола и координацијата, потешкотиите со грбот и успорувањето на коскениот губиток (86).

Неопходно е континуирано долготрајно вежбање за одржување на ефектот на вежбите. Во спротивно, по престанувањето на физичката активност, КМГ се намалува од година во година. Пример за тоа е една студија во која учествувале 35 жени на возраст од 53-77 години, поделени во три групи: првата група која практикувала вежби 2 години, втората група која вежбала една година, и третата контролна група. Првата група имала значајно подобрување на КМГ по една година и ја задржала и понатаму, додека втората група која престанала да вежба немала статистички значајно разлика на КМГ во однос на контролната група на крајот од следењето. Резултатите покажале статистички значајно подобрување ($p < 0.05$) на КМГ на првата група (0.621 ± 0.074 ; 0.620 ± 0.087) во споредба со контролната група (0.617 ± 0.043 ; 0.616 ± 0.044), на крајот од првата година и на крајот од втората година од истражувањето. Исто така, статистички значајно разлика ($p < 0.05$) имало помеѓу втората група (0.646 ± 0.072) и контролната група (0.617 ± 0.043), на крајот од првата година, додека пак немало статистички значајно разлика на КМГ помеѓу овие две групи на крајот од втората година од истражувањето (87). И во ова истражување, за разлика од нашево, имаше статистички значајно подобрување на КМГ во однос на контролната група. Тоа можеби се должело на фактот дека во оваа студија програмата за вежби содржела и брзо одење.

Студијата Usi-Rasi K et al, слично на нашава, покажала дека нема статистички значителна разлика на КМГ на лумбалниот грбет и колкот помеѓу групата која вежбала и групата која не вежбала (Гр.3 и Гр.4). Во студијата учествувале 164 пациентки со постменопаузална остеопороза поделени во четири групи: група бр.1 земала медикаментозна терапија и практикувала вежби, група бр. 2 со медикаментозна терапија,

група бр.3 со плацебо и вежби и група бр.4 со плацебо. Сите пациентки внесувале калциум и витамин Д. Вежбите ги практикувале 2-3 пати неделно. Резултатите покажале дека по 12 месеци следење имало статистички значителна разлика ($P < 0.05$) помеѓу групите со медикаментозна терапија и плацебо групата за КМГ на лумбалниот 'рбет и вратот на фемурот (Гр 2 и Гр 4). Додека, пак, немало статистички значителна разлика ($P < 0.05$) за КМГ на 'рбетот и вратот на фемурот помеѓу групите со вежби и групите без вежби (Гр1. и Гр 3) (88).

Во една неодамнешна студија, во која биле вклучени 1162 постменопаузални жени со остеопенија, резултатите покажале дека зголемувањето на вообичаената физичка активност може да има позитивно влијание на КМД за период од 13 месеци (89). Во оваа студија, за една година, пациентките учествувале во програма со вежби за ОП три пати неделно, додека контролната група пациентки имале вообичаена рутина на физички активности. Откриле, исто како и во нашава студија, дека вежбите имале позитивен ефект на КМД на колкот иако бил статистички несигнификантен, додека пак имало намалување на КМД на 'рбетот, исто така, статистички несигнификантно.

Има многу студии со спроведени истражувања со ПМ кај жени кои вежбаат, меѓутоа резултатите што биле добиени во однос на КМД се неконзистентни. Тоа е можеби поради разликите во самите програми за вежби (типот, фреквенцијата, времетраењето и интензитетот) или поради разликите кај субјектот (како што е возраста, расата, исхраната, и кондициската состојба).

Други студии студии го поврзуваат вежбањето со намалување на ризикот од фрактура. Така на пр. во студијата на Lord SR et al. биле вклучени 179 пациентки. Тие биле поделени во две групи, група којашто вежбала и контролна група со пациентки која не вежбала. Резултатите покажале дека по една година практикување на вежбите, ризикот за фрактури бил намален во групата која вежбала и покрај тоа што немало значително подобрување во коскената густина (90).

И во една понова студија, на Korpelainen R et al. бил истражуван ефектот на вежбите во превенција на фрактурите кај жените со ниска коскена густина. Во студијата биле вклучени 160 пациентки, поделени во две групи: група која вежба и контролна група која не вежба. Пациентките ги практикувале вежбите една година. Резултатите покажале намалување на инциденцата на фрактури кај пациентките кои практикувале вежби (91).

Во нашава студија вежбите за ОП влијаеја на КМГ на 'рбетот и на колкот. Тие промени беа мали, несигнификантни, меѓутоа покажаа подобрување. На ова се надоврзува фактот дека t резултатот, како дијагностички критериум за остеопороза, покажа значајно подобрување во двете групи на пациентки кои вежбаат.

6.6 Анализа за болка

На почетокот од истражувањето помеѓу групите незначителен беше односот на дистрибуцијата ($p=0.195$) и јачината на болката ($p=0.39$) кај пациентките.

Дистрибуцијата кај пациентките и јачината на болката беше разгледувана во три временски точки, на почетокот, на 21-от ден и на крајот од истражувањето, по една година.

На првата контрола (21 ден) јачината на болка, пак, сигнификантно се разликуваше меѓу пациентките од трите групи ($p=0.005$). Пациентките кои три недели беа на комбинирана терапија, односно беа третирани со физикални агенсии и вежби, почесто од пациентките кои само вежбаа и пациентките без терапија имаа слаба болка (56,25%, 33,33%, 20% консеквентно). Пациентките, пак, од контролната група почесто имаа силна болка од пациентките кои три недели беа на комбинирана терапија и пациентките кои само вежбаа (23,33%, 6,67%, 6,25% следствено, $p<0.005$). Табела бр.34.

Сигнификантното намалување на болката во првата група на пациентки се должи пред се на апликацијата на физикалните агенсии во првите три недели од истражувањето, поточно се должи, пред се, на апликацијата на ИФС и ПЕМП чие физиотераписко дејство е намалување на болката.

Има неколку студии кои ја истражувале аналгетската ефикасност на ИФС и ПЕМП, кога се аплицираат самостојно или пак заедно со други физикални агенсии и вежби. Така на пр. *Zambito A et al.*, ја истражувале аналгетската ефикасност на ИФС и Хоризонталната терапија (електрична нервна стимулација), заедно со вежби, кај пациенти со хронична лумбална болка. Слично како и во нашево истражување, учествувале 94 пациенти, дел од пациентите биле со остеопороза и земале редовно медикаментозна терапија за остеопороза и практикувале вежби. Пациентите биле поделени во три групи, во првата група биле пациентки кои примале ИФС, во втората група хоризонтална терапија и во третата контролна група без физикални агенсии. Сие пациентки практикувале вежби.

Јачината на болката била мерена на почеток, и по завршување на физикалните процедури. Резултатите покажале статистички значајно намалување на јачината на болката во првата и втората група во однос на плацебо групата ($p < 0.05$). Додека, пак, на крајот од следењето немало статистички значајна разлика помеѓу групите во однос на болката (92).

Olawale et al. , кои ја истражувале аналгетската ефикасност на ИФС заедно со вежби за долноградната болка кај 65 пациенти, на возраст приближна на возраста на нашите пациенти, бројот на аплицирани ИФС бил ист како и во нашава студија. Времетраењето на апликацијата на ИФС е 15 мин. Секој од субјектите бил третиран со ИФС, и специфични терапевтски вежби за 'рбетот, два пати неделно. Се одредувала јачината на болката пред и по завршувањето на физикалните процедури. Слично како и во нашава студија, резултатите покажале сигнификантно намалување на болката ($p < 0.001$) пред третманот од 6.29 ± 2.16 на 2.54 ± 1.86 по третманот (93).

Во студијата на Pieber et al., бил евалуиран ефектот на физикалните агенсии во третманот на мускулоскелетната болка. Во истражувањето учествувале 40 пациенти, на возраст од 18-80 години, поделени во две групи, интервентна група со 30 пациенти и контролна група со 10 пациенти. Слично на резултатите од нашава студија имало значајно намалување на јачината на болката ($p=0.016$) на крајот од апликацијата кај пациентите од интервентната група, во однос на контролната група (93).

Во едно друго истражување на Lee PB et al. , била прикажана ефикасноста на ПЕМП во намалувањето на хроничната лумбална болка. Пациентите биле поделени во две групи, активна група и плацебо. Мерка за исход била нумеричка реитинг скала за болка. Слично како во нашево истражување пациентките со физикални процедури биле лекувани 3 недели. Резултатите кај активната група со ПЕМП покажале сигнификантно намалување на болката $p < 0.05$ (95).

Во нашава студија, по една година следење на пациентките, беше добиен податок за перзистирање на болката од 34,38% пациентки кои примаа интерферентни струи, магнетна терапија и вежби за остеопороза, 36,67% пациентките со вежби, и значајно повеќе пациентки – 73.33% пациентки без физикална терапија и без вежби ($p=0.0029$). Значајно беше намален бројот на пациентки со болка во однос на контролната група на пациентки (табела бр.35). Намалениот број на пациентки со болка се должеше пред се на

редовното практикување на вежбите. Намалувањето на бројот на пациентки со болка во третата група се должеше на редовното земање фармаколошка терапија за остеопороза.

Механизмот на намалување на болката со вежби не е доволно разјаснет, најверојатно се должи на биолошкиот ефект на вежбите на организмот.

Улогата на физикалните процедури беше значајна во првите три недели од истражувањето кај пациентките со ПМОП. Намалувањето на болката во понатамошното следење се должеше на редовното практикување на вежбите, што се покажа на крајот од студијата.

6.7 Квалитет на живот со прашалникот Qualeffo-41

Остеопорозата може негативно да влијае на квалитетот на животот, лимитирајќи го изведувањето на активностите на секојдневното живеење. Хроничната болка произлезена од ОП може да доведе до депресија, вознемиреност, фрустрација и социјална изолација. Вежбањето станува важна интервенција за зголемување на самодовербата кај жените во извршување на нејзините задачи.

Регуларното практикување на вежбите кај жените со ОП има позитивен ефект на целокупното здравје, социјализацијата, самопочитта, расположението и свеста за подобрување на телото и намалување на депресијата, анксиозноста и стравот од пад. Исто така, сознанијата на фамилијата за болеста се важни, затоа што создава неопходна поддршка за пациентот во третирањето на болеста.

Има на располагање повеќе општи прашалници за мерење на квалитетот на живот за да се процени општото здравје во целина, но ни еден од нив не е специфичен за ОП како што е прашалникот Qualeffo-41. Последнава декада неговата примена во процената на квалитетот на живот кај пациенти со ОП е се поактуелна поради неговата специфичност, кохерентност и екстензивност.

Нашава студија покажа дека кај сите испитанички дојде до значајно подобрување на квалитетот на живот во сите домени од прашалникот, за период од една година. Тоа го покажаа резултатите од просечните скорови кои ги споредивме на почетокот и на крајот од истражувањето во сите домени. Што значи, болките во грбот сигнификантно помалку го намалија квалитетот на живот на пациентките со постменопаузална остеопороза на крајот од истражувањето. Исто така, останатите домени како физичкото функционирање,

социјалниот живот, перцепцијата за сопственото здравје и менталната функција, покажале значајно подобрување на крајот од студијата. На ова се надврзува и резултатот на вкупниот скор од Qualeffo-41 кој на крајот на истражувањето, исто така, покажа значајно подобрување.

При споредувањето на резултатите на почетокот и на крајот од нашево истражување кај секоја група поединечно лонгитудинално, се забележува дека во првата и во втората група пациентки има значајно подобрување во сите домени, додека во третата група, која не практикуваше вежби, нема значајни промени во домените, освен во доменот за социјален живот кој покажува значајно влошување.

По вкрстување на групите беше забележано дека статистички сигнификантна беше разликата во просечниот скор за доменот болка, меѓу трите групи испитанички, и на крајот на следењето ($p < 0.000$). Но оваа сигнификантност се должеше на значајно повисокиот просечен скор во контролната група, во однос на групата третирана со физикални агенци и вежби (59.3 ± 21.3 vs 40.87 ± 20.6 $p = 0.004$), и во однос на групата третирана само со вежби (59.3 ± 21.3 vs 31.0 ± 23.2 $p < 0.0001$). Тоа се должи, пред сè, на редовното практикување на вежбите кај пациентките од првата и од втората група -Табела бр. 48.

Можеме да заклучиме дека на крајот на следењето, пациентките без вежби имаа значајно полош квалитет на живот, од аспект на присуство и јачина на болки, компарирано со останатите две групи пациентки.

Од аспект на физичко функционирање по вкрстувањето на последната контрола беа регистрирани сигнификантно различни просечни скорови за доменот физички активности меѓу трите групи ($p < 0.0001$). Post hoc анализата потврди сигнификантна разлика меѓу контролната и првата група, (41.8 ± 19.3 vs 19.95 ± 13.3 $p < 0.0001$), и меѓу контролната и втората група, (41.8 ± 19.3 vs 19.99 ± 15.4 $p < 0.0001$). Табела бр.49. По едногодишно следење, пациентките од контролната група, кои не ги практикувале вежбите за остеопороза, покажале значајно полош квалитет на живот од аспект на физичките активности во однос на другите две групи пациентки.

По вкрстувањето на последната контрола, разликата беше статистички сигнификантна ($p < 0.0001$), за доменот социјален живот што се должеше на сигнификантно повисок просечен скор за овој домен меѓу контролната група и првата

групата (67.06 ± 27.9 vs 34.58 ± 19.9 , $p < 0.0001$), и меѓу контролната група и втората група (67.06 ± 27.9 vs 27.65 ± 21.64 , $p < 0.0001$), табела бр 50. Компарирањето на квалитетот на живот меѓу трите групи од аспект на социјално функционирање, покажа дека на крајот на следењето пациентките од контролната група, кои не ги практикувале вежбите, имале значајно повеќе проблеми во извршувањето на социјалните активности, споредено со другите две групи.

По вкрстувањето на трите групи испитанички, се констатираа значителни разлики на крајот на следењето ($p < 0.000$) за доменот на перцепција на сопственото здравје. На последната контрола, просечниот скор за општата здравствена перцепција во групата третирана со интерферентни струи, магнет и вежби беше (45.88 ± 22.1), во групата со вежби беше (41.5 ± 21.9), а во контролната група без вежби беше сигнификантно повисок (78.2 ± 21.2). На крајот на следењето, пациентките кои не вежбаа ја оценија својата општа здравствена состојба како значајно полоша во однос на пациентките од другите две групи - Табела бр. 51.

Трите групи испитанички имаа несигнификантно различен квалитет на живот од аспект на ментално функционирање, и на прием ($p = 0.3$), и на крајот на следењето ($p = 0.3$), односно начинот на третирање на пациентките со примарна остеопороза немаше значајно влијание врз нивното ментално функционирање - Табела бр. 52.

Компаративната анализа на вкупните просечни скорови, покажа дека, на прием, нема сигнификантни разлики во квалитетот на живот меѓу трите групи испитанички ($p = 0.1$), додека на крајот на следењето, беа регистрирани сигнификантни разлики ($p < 0.0001$). Post hoc анализата покажа сигнификантна разлика во просечниот вкупен скор меѓу контролната група и првата група и меѓу контролната група и втората група ($p = 0.00011$). Просечниот вкупен скор на последната контрола имаше вредност од 28.86 ± 8.4 за првата група, (26.98 ± 11.8) за втората група, и сигнификантно повисок за третата група (47.43 ± 11.75) - Табела бр. 53.

Сите овие резултати сугерираат на заклучок дека начинот на третирање на примарната остеопороза имаше сигнификантно влијание на квалитетот на живот на пациентките. По едногодишно следење, пациентките од контролната група го оценија квалитетот на живот како значајно полош во споредба со пациентките од другите две

групи. Физикалните агенсии преку аплицирање интерферентни струи и магнет, и вежбите за остеопороза, можат значајно да го подобрат квалитетот на живот.

Последниве 10 години мал е бројот на истражувањата каде што е споредувано влијанието на вежбите на квалитетот на живот кај пациентки со ОП за период од една година, со примена на прашалникот Qualeffo-41.

Слично на нашава студија, во истражувањето Evstigneeva et al, по 12 месечно практикување на вежбите за ОП, прашалникот за квалитет на живот покажал сигнификантно подобрување на квалитетот на живот кај пациентките со копресивна вертебрална фрактура. Тоаат QUALEFFO-41 скорот по 12 месеци бил сигнификантно подобар во групата со вежби (44.2 ± 7.5) во споредба со контролната група (56.6 ± 9.4), $p < 0.0001$ (96).

Во друга студија, за разлика од нашава, се применил општ прашалник за квалитет на живиот кај пациентки со ОП. Пациентките се следеле 13 месеци и биле поделени во три групи: првата вежбала 3 пати неделно, втората вежбала 2 пати неделно и третата контролна која не вежбала. Резултатите се слични на нашава студија. Тоталниот скор за квалитет на живот и во двете групи со вежби покажал значајно подобрување ($p < 0.0001$); Гр.1 (на почеток (330.2 ± 22.02) и на крај 369.05 ± 1.5) и Гр2 (на почеток 313.3 ± 22.01 и на крај 348.8 ± 22.6), но не и во контролната група (на почетокот 312.3 ± 35.09 и на крајот 311.4 ± 35.7). По вкрстувањето и двете групи со вежби имале значајно подобри резултати ($p < 0.0001$) во споредба со контролната група. Слично како и во нашава студија првата и втората група покажале значајно подобрување ($p < 0.05$), за доменот на мобилност, социјални активности и болка. За разлика од нашава студија, просечната возраст на пациентките во групите беше помала: првата (56.3 ± 5.2 SD), втората (60.6 ± 7.5 SD) и котролната (55.3 ± 6.8 SD). Терапијата со вежби дала значајно подобрување на резултатите во првата група во споредба со контролната, за КМГ и квалитет на живот и остеопоротичната болка (84).

Повеќето истражувања се со пократок временски период на следење и вообичаено се споредувани видот на вежбите и нивното влијание на квалитетот на живот кај пациентки со ОП. Така на пример во едно истражување се споредувал ефектот на трите различни типови на вежби на болката во грбот и квалитетот на живот кај возрасната популација со ниска коскена густина. Учествувале вкупно 98 жени поделени во три

групи. Истражувањето траело 6 месеци. Резултатите покажале дека немало сигнификантна разлика меѓу групите во тотал скорот за Qualeffo-41 прашалникот (97). Во истражувањето на Schröder et al. се спроведувале два вида вежби за ОП со прашалникот за квалитет на живот. Учесувале 45 пациентки кои биле поделени во две групи: првата група со вообичаена програма на вежби за ОП, а втората група со вообичаените вежби и како дополнување вежби за постурата за долните екстремитети. Споредбата на тоталниот скор за квалитет на живот и кај двете групи покажал подобрување, во првата група (на почеток 26.0 ± 11.2 и на крај 23.9 ± 10.0 $p = 0.766$) и втората група (на почеток 29.7 ± 9.8 и на крај 21.8 ± 8.1 $p < 0.001$). Со тоа што промените во втората група биле статистички сигнификантни. За три месечен период имало подобрување во сите домени на Qualeffo - 41 прашалникот и кај двете групи со тоа што значајно биле во втората група (98).

Истражувањата на Schröder et al. за три месеци и истражувањето на Teresa Y.L et al за 6 месеци, покажале дека и за пократок период вежбите за ОП го подобриле квалитетот на живот кај пациентите со остеопороза. Истото било потврдено и во истражувањето на Bennell et al. со цел да се испита ефектот на физиотераписката програма на квалитетот на живот кај пациенти со остеопоротична ветебрална фрактура. Учесувале 20 пациентки, поделени во две групи, интервентна со вежби и мануелна терапија и контролна група. Резултатите покажале сигнификантно намалување на болката и сигнификантно подобрување во доменот на физичката функција од квалитет на живот и покрај тоа што, за разлика од нашата студија, во нивната пациентките ги практикувале вежбите само три месеци (99).

Едно е сепак јасно, а тоа е дека вежбањето треба да биде континуиран процес во кој пациентите се активно вклучени. Треба да се практикуваат редовно затоа што со зголемувањето на возраста, се намалува мускулното ткиво и силата. Со возраста се намалуваат и кондициските способности на лицето. Поради тоа вежбите се неопходни за да ја оджувава пациентот физичката функција, мобилноста и социјалниот живот, односно да го подобри својот квалитет на живот. Вежбите за јакнење, суплементите, заедно со медикаментозната терапија, му го овозможуваат тоа. Од друга страна, пак, пациентите кои редовно вежбаат, немаат болка, таа е со помал интензитет и се јавува поретко. Ова го покажаа и резултатите од нашата студија. Искуствата покажуваат дека пациентите кои вежбаат имаат помала потреба за користење аналгетици, особено опоидни, кои можат да

ја намалуваат концентracијата, пациентите да бидат поспани и да имаат зголемен ризик за пад и појава на фрактура.

Остеопорозата е често проследена со деформитети на грботот. Во нашево истражување 58% од пациентките се со торакална кифоза. Напредувањето на торакалната кифоза, може да го зголеми и оптоварувањето на грботот и да ја влоши клиничката состојба на болеста. Многу често, кифозата е надополнета со слаба поатура и слабоста на екстензорните мускули на грбот. Во литературата е забележано дека мускулите екстензори на грбот се послаби кај жените со ПМОП (56). Поради тоа нашата програма на вежби се состоеше од вежби за постурален тренинг, вежби за подобрување на обемот на торакалната екстензија и јакнење на екстензорите на грбот и вежби за јакнење на мускулатурата на рамениот појас. Поради тоа нашите вежби за јакнење беа специфично фокусирани за екстензорите на грбот и за постериорните мускули на трупот за да промовираат поголема неутрална положба на поатурата заедно со грботот, за да се сведе на минимум штетното и негативното влијание на моментите на флексија. Вежбите кои ги спроведуваа пациентките беа со низок интензитет за да се намали компресивното оптоварување на веќе ослабените прешлени од една страна, а од друга да придонесат во намалувањето на болката.

Една од слабостите на нашава студија е тоа што пациентките продолжуваат самостојно да ги изведуваат вежбите во период од една година, каде се наметнува субјективниот момент, колку правилно ги изведувале вежбите. Меѓутоа, во истражувањето Papatou A et al., слично на нашево, и покрај тоа што пациентките со остеопороза вежбале во домашни услови, прашалникот за квалитет на живот покажал сигнификантно подобрување и по 12 месеци од следењето (100).

Исто така, промените на КМГ како резултат на вежбање за период од една година се мали и несигнификантни за да може апаратот да ги измери. Потребно е подолг временски период, повеќе од една година, за да може КМГ апаратот да ги забележи промените.

7 ЗАКЛУЧОЦИ

1. Просечната возраст на испитаничките од првата група беше сигнификантно повисока од втората група на пациентки ($62,75 \pm 5.3$ vs $57,57 \pm 7.1$, $p=0.0057$);
2. Присутен деформитет имаа 77 (83,69%) испитанички, повеќе од половина од испитаничките, односно 58,69% имаа кифоза;
3. Физикалните агенсии, како што се интерферентните струии и магнетната терапија во првите три недели значајно ја намалија јачината на болката кај пациентките од првата група, наспроти втората и третата група, 18 (56,25%), наспроти 10 (33,33%) и 6 (20%), $p=0.005$. Пациентките, пак, од контролната група повеќе имаа силна болка наспроти пациентките кои три недели беа со физикални агенсии и вежби и пациентките кои само вежбаа 7(23,33%), наспроти 2(6,67%), 2(6,25%), $p=0.005$;
4. Вежбите за остеопороза по една година значајно го намалија бројот на пациентки без болка кај првата и втората група, во однос на третата група на пациентки која не практикуваше вежби 21(65,63%), 19 (63,33%), наспроти 8 (26,67%), $p= 0.0029$;
5. Редовното внесување на витаминот Д значајно го подобри нивото на витамин Д во серумот кај сите пациентки. Статистички сигнификантна беше разликата во просечниот вкупен витамин Д во периодот на прием и на крајот на следењето ($20.4 \pm 9.03 \mu\text{g}$ vs $30.93 \pm 7.95 \mu\text{g}$ $p < 0.001$);
6. Редовната медикаментозна терапија покажа значајно подобрување на коскените маркери за ресорпција β -cross laps кај сите пациентки на крај од студијата. Статистички сигнификантна беше разликата за просечниот β -cross laps во периодот на прием и на крајот на следењето ($0.51 \pm 0.2 \mu\text{g/ml}$ наспроти $0.34 \pm 0.16 \mu\text{g/ml}$, $p < 0.001$);
7. Пациентките од првата група имаа значајно намалување на β -cross laps на крајот од истражувањето во однос на контролната група (0.29 ± 0.15 vs 0.41 ± 0.15 $p=0.013$);

8. Потребни се понатамошни истражувања за да се открие евентуална асоцијација помеѓу коскените маркери, физикалните агенси и вежбите;
9. Вежбите кај првата и втората група значајно го подобрија t резултатот за лумбалниот 'рбет во однос на контролната група на пациентки (-2.46 ± 0.6 , -2.49 ± 0.5 наспроти -2.89 ± 0.7 , $p=0.04$);
10. Вежбите кај првата и втората група значајно го подобрија t резултатот за вратот фемур во однос на контролната група на пациентки (-1.23 ± 0.7 , -1.23 ± 0.8 наспроти 1.69 ± 0.7 , $p=0.018$);
11. Програма на вежби за остеопороза значајно го подобри квалитетот на живот по една година кај пациентките од првата и втората група во сите четири домени: болка, физички активности и мобилност, социјални активности и перцепција за општата здравствената состојба ($p<0.0001$);
12. Немаше статистички значајна разлика во доменот на ментална функција помеѓу групите($p=0.3$);
13. Пациентките кои не ги практикуваа вежбите за остеопороза по една година имаа значајно полош квалитет на живот во споредба со другите две групи пациентки во сите четири домени: болка, физички активности и мобилност, социјални активности и перцепција за општата здравствената состојба. ($p<0.0001$);
14. Пациентките од првата и втората група кои ги практикуваа вежбите имаа значајно подобар вкупен скор на прашалникот за квалитет на живот Qualeffo-41 по една година, во однос на контролната група на пациентки со примарна остеопороза без вежби (28.86 ± 8.4 , 26.98 ± 11.8 наспроти 47.43 ± 11.75 , $p=0.0001$);
15. Неспорна е улогата на физикалната терапија и на рехабилитацијата во превенцијата и лекувањето на пациентите со примарна остеопороза.

8 РЕФЕРЕНЦИ

1. WHO Scientific Group on the assessment of osteoporosis at primary health care level. World Health Organization (Summary Meeting Report Brussels, Belgium, 5-7 May 2004). 2004;1-10.
2. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltayev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1994; 9:1137-41.
3. <https://www.iofbonehealth.org/epidemiology>
4. Piet G, Nicholas C, Harvey CC. Osteoporosis: Pathogenesis and clinical features. *EULAR Textbook on Rheumatic Diseases. BMJ*, 2012;768-72.
5. Henry MK, Shlomo M, Kenneth S, et al. *Williams Textbook of Endocrinology* (11th edition), Metabolic Bone Disease. Elsevier Inc. 2012;1279-86 .
6. Piet G, Nicholas C, Harvey CC. Osteoporosis: Pathogenesis and Clinical Features. *ELUAR Textbook on Rheumatic Diseases. BMJ*, 2012;774-6.
7. Ohta H, et al. Decreased bone mineral density associated with early menopause progresses for at least ten years: cross-sectional comparisons between early and normal menopausal women. *Bone.* 1996;18(3):227-31.
8. Kudlacek S, et al. Serum levels of osteoprotegerin increase with age in a healthy adult population. 2003;32(6): 681–68.
9. Kanis JA, Johnell O, Odén A, Dawson A, De LAet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnosis thresholds. *Osteoporosis Int* 2001;12:989-95.
10. Kanis JA, Johansson H, Odén A, Johnell O, De LAet C, Eisman JA, McCloskey EV, Mellström D, Melton LJ III, Pols HA, Reeve J, Silman AJ, Tenenhouse A. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone.* 2004;35:1029-37.
11. Kanis JA, Johnell O, Odén A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey, Mellstrom D, Melton LJ III, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporosis Int.* 2005;16:155-62.
12. Kanis JA, Johansso H, Johnell O, Odén A, De Laet C, Eisman J, Pols H, Tenenhouse A. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis Int.* 2005;16:737-42.

13. Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, et al. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int.* 2005;16:713-716.
14. Woolf AD, Akesson K. Preventing fractures in elderly people. *BMJ.* 2003;327:89-95.
15. <http://www.spineuniverse.com/conditions/osteoporosis/osteoporosis-silent-thief>
16. Kanis JA on behalf of the World Health Organization Scientific Group, Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report. World Health Organization Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield, UK. 2007;18.
17. Melton LJ, et al. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporosis International.* 1996;10:214–221.
18. Kotowicz MA, et al. Risk of hip fracture in women with vertebral fracture. *Journal of Bone and Mineral Research,* 1994;9:599–605.
19. Cuddihy MT, et al. Forearm fractures as predictors of subsequent osteoporotic fractures. *Osteoporosis International.* 1999;9:469–475.
20. Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *British Medical Journal.* 1993;307:1248–50.
21. Blake MG, Fogelman I. The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. REVIEW, *Postgrad Med J.* 2007;83:509–517.
22. el Maghraoui A, Roux C. DXA scanning in clinical practice. Review, *Q J Med.* 2008; 101:605–617.
23. Steven R, et al. Clinical use of densitometry. Scientific review. *Jama.* 2002;288(15): 1889-97.
24. Nikander R, Sievanen H, Heinonen A, et al. Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. *BMC Med.* 2010;8:47.
25. Steven R, et al. Clinical use of densitometry , scientific review. *Jama,* 2002;288(15):1889-97.
26. Garnero P, Sornay-Rendu E, Chapuy MC, et al. Increased bone turnover in late postmenopausal women is a major determinant of osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1996, Mar;11(3):337-49.
27. <http://www.mayomedicallaboratories.com/test-catalog/Clinical+and+Interpretive/83175>
28. Delmas P. Markers of bone turnover for monitoring treatment of osteoporosis with antiresorptive drugs. *Osteoporos Int.* 2000;11(Suppl.6):66–76.
29. Garnero P, Shih WJ, Gineyts E, et al. Comparison of new biochemical markers of bone turnover in late postmenopausal osteoporotic women in response to alendronate treatment. *J Clin Endocrinol Metab.* 1994;79:1693–700.

30. Greenspan SL, Rosen HN, Parker RA. Early changes in serum N-telopeptide and C-telopeptide cross-linked collagen type I predict long-term response to alendronate therapy in elderly women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:3537–40.
31. Garnero P, Dartre C, Delmas P. A model to monitor the efficacy of alendronate treatment in women with osteoporosis using a biochemical marker of bone turnover. *Bone.* 1999;24:603–9.
32. Rizzoli R, Bonjour JP. Dietary protein and bone health. *J Bone Miner Res.* 2004;19:527-31.
33. Tucker KL, Hannan MT, Chen H, et al. Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:727-736.
34. Lin PH, Ginty F, Appel LJ, et al. The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *J Nutr.* 2003;133:3130-6.
35. FAO/WHO. Human Vitamin and Mineral Requirements. 2002; Vitamin D (<http://www.fao.org/docrep/004/y2809e/y2809e0e.htm#bm14>) and Calcium (<http://www.fao.org/docrep/004/y2809e/y2809e0h.htm#bm17>).
36. Holick FM, Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med.* 2007;357:266-68.
37. Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A. Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling residents: a pragmatic population-based 3-year intervention study. *J Bone Miner Res.* 2004;19:370-8.
38. Gaugris RP, Heaney S, Boonen H, et al. Vitamin D inadequacy among post-menopausal women: a systematic review. *Q J Med.* 2005; 98:667–676.
39. Lips P, Duong T, Oleksik A, et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86:1212–21.
40. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007;357(3):266-281. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(suppl):1080S-1086S.
41. Baran D, Sorensen A, Grimes J, et al. Dietary modification with dairy products for preventing vertebral bone loss in premenopausal women: a three-year prospective study. *J Clin Endocrinol Metab.* 1990;70:264-70.

42. Storm D, Eslin R, Porter ES, et al. Calcium supplementation prevents seasonal bone loss and changes in biochemical markers of bone turnover in elderly New England women: a randomized placebo-controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 1998;83:3817-25.
43. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. *N Engl J Med.* 1992;327:1637-42.
44. Prince R, Devine A, Dick I, et al. The effects of calcium supplementation (milk powder or tablets) and exercise on bone density in postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 1995;10:1068-75.
45. Broe KE, Chen TC, Weinberg J, et al. A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: a randomized, multiple-dose study. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:234-9.
46. <https://www.iofbonehealth.org/osteoporosis-musculoskeletal-disorders/osteoporosis/prevention/vitamin-d>
47. Petonievic M. Dijagnostika i lecenje osteoporoze. 2013;39(1):96-97(YU ISSN 0350-5952).
48. Rideout CA, McKay HA, S. I. Barr SI. Self-Reported Lifetime Physical Activity and Areal Bone Mineral Density in Healthy Postmenopausal Women: The Importance of Teenage Activity. *Calcif Tissue Int.* 2006;79(4): 214–222.
49. Kemmler W, Engelke K, von Stengel S. Long-Term Exercises has a positive effect on menopausal risk factors: the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study. *J. Strength Cond Res.* 2007;21:232-9.
50. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Canada: Background and Technical Report. 2010;31-33.
51. <https://www.nof.org/patients/fracturesfall-prevention/exercisesafe-movement/osteoporosis-exercise-for-strong-bones/>
52. Sinaki M, et al. Prevention and treatment of osteoporosis. *Physical Medicine and rehabilitation.* 3rd Edc, Braddom R, 2007;894-912.
53. <https://www.nof.org/patients/fracturesfall-prevention/exercisesafe-movement/osteoporosis-exercise-for-strong-bones/>
54. Wilhelm M, et al. Effect of resistance exercises on function in older adults with osteoporosis or osteopenia: a systematic review. *Bone health Physiotherapy Canada.* 2012;64(4);386-94.
55. Howe TE, Shea B, Dawson LJ, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;6(7):18-20.

56. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, et al. Stronger Back Muscles Reduce the Incidence of Vertebral Fractures: A Prospective 10 Year Follow-up of Postmenopausal Women. *Bone*. 2002;30(6):836–841.
57. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, et al. Muskuloskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. *J. Bone Miner Res*. 2004;19(8):1208-1214.
58. Martin SJ, Carroll S. Meta – analysis of walking for preservation of bone mineral density in postmenopausal women. *Bone*. 2008;6(2):50-51.
59. Bonauti D, Shea B, Lovine R, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Evid. Based Nurs*. 2003, 6(2):50-51.
60. Teixeira L, Peccin S, Silva K, et al. The effectiveness of progressive load training associated to the proprioceptive training in topics in osteoporosis. *SciElo Network*. 2010;46:216-39.
61. Pereira MM, Oliveira RJ, Silva MAF, et al. Effects of Tai Chi Chuan on knee extensor muscle strength and balance in elderly women. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(2):121-6.
62. Chyu MC, James CR, Sawyer SF, et al. Effects of Tai Chi exercise on posturography, gait, physical function and quality of life in postmenopausal women with osteopenia: a randomized clinical study. *Clin Rehabil*. 2010;24(12):1080-90.
63. Moreira L, Fronza FC, dos Santos RN, et al. High-intensity aquatic exercises (HydrOS) improve physical function and reduce falls among postmenopausal women. *Menopause*. 2013;20(10):1012-9.
64. Стојановска ВМ, Основи на Кинезитерапија, Пергамент Паблик, Скопје. 2010;3-4.
65. Nikolikj-Dimitrova E. The Role of Physical Agents in Treatment of Osteoporosis. *Maced J Med Sci*. <http://dx.doi.org/10.3889/MJMS.1857-5773.2013.0286>
66. Николиќ-Димитрова Е. Основи на физикална терапија (второ издание). Ласерцет, Скопје. 2011;80-86, 92-100, 106-113, 182-192, 193-212.
67. Николиќ-Димитрова Е. Основи на физикална терапија (второ издание). Ласерцет, Скопје. 2011;167-176.
68. Liani-Galvao AP, Lazaretti-Castro M. Physical approach for prevention and treatment of osteoporosis. *Arg Bras Endocrinol Metabol*. 2010;54(2):171-8.
69. Pilla AA. Mechanisms and Therapeutic Applications of Time-Varying and Static Magnetic Fields. *Handbook of Biological Effects of Electromagnetic Fields Third Edition*:

Biological and Medical Aspects of Electromagnetic Fields. Barnes FS and Greenebaum B. editors, 2007;352.

70. Li-Qun H, Hong-Chen HE, Cheng-Qi HE, et al. Clinical update of pulsed electromagnetic fields on osteoporosis (Review article). *Chin Med J*. 2008; 121(20):2095-99.
71. Facci LM, NowotnyJP, Tormem F, et al. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. *Sao Paulo Med J*. 2011;129(4):206-16.
72. Deirdre A, Hurley A. Randomized Clinical Trial of Manipulative Therapy and Interferential Therapy for Acute Low Back Pain. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. 2004;29(20):2207–16.
73. Fuentes JP, Armijo OS, Magee DJ, et al. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletalpain: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2010;90:1219–38.
74. Jonson M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Mechanisms, Clinical Application and Evidence. *Rev Pain*. 2007Aug; 1(1): 7–11.
75. Johnson M, Martinson M. Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: A meta-analysis of randomized controlled trials, *Pain*, Elsevier. 2007;130, 1–2, 130, 157–65.
76. Kazem S, Soleimanpour J, Salek Zamani Y, et al. Effect of low-level laser therapy on the fracture healing process. *Lasers Med Sci*. 2010;25:73.
77. Marcelo ZC, Influence of physical activity on quality of life in postmenopausal women with osteoporosis, (Rev). *Bras reumatol*. 2014;54(6):467-73.
78. George A, Kelley KS, Kelleyand ZV. Tran Exercise and Lumbar Spine Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Meta-Analysis of Individual Patient Data. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES*, Gerontological Society of America 2002;57A(9):M599–604.
79. Schoor, et al. Development of the Qualeffo–31, an osteoporosis-specific quality-of-life questionnaire. *Osteoporos Int*. 2006;17:543–551.
80. Chapurlat RD, Cummings SR. Does follow-up of osteoporotic women treated with antiresorptive therapies improve effectiveness? *Osteoporos Int*. 2002;13:738–44.
81. Giordano N, Battisti E, Geraci S, et al. Effect of Electromagnetic Fields on Bone Mineral Density and Biochemical Markers of Bone Turnover in Osteoporosis: A Single-Blind, Randomized Pilot Study, *Cur-r Ther Res Clin Exp*. 2001;62:187-92

82. Lips P, Duong T, Oleksik A, et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86:1212–21.
83. Labronici PJ, Blunck SS, Lana FR, et al. Vitamin D and its Relation to Bone Mineral Density in Postmenopause Women. *Rev Bras Ortop.* 2013;48(3):228-35.
84. Borba-Pinheiroa CJ. Resistance training programs on bone related variables and functional independence of postmenopausal women in pharmacological treatment: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2016;65:36–44.
85. Iwamoto J, et al. Effect of Exercise on Bone Mass, *Keio J Med.* 1998;47(3):157-161.
86. Preisinger E, Alacamlioglu Y, Pils K, et al. Exercise therapy for osteoporosis: results of a randomised controlled trial. *Sports Med.* 1996;30:209-212.
87. Iwamoto J, Takeda T, Ichimura S. Effect of exercise training and detraining on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *J Orthop Sci.* 2001;6:128–132.
88. Usi-Rasi K, Kannus SP.Cheng, et al. Effect of alendronate and exercise on bone and physical performance of postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Bone.* 2003;33:132-43.
89. Bolton LK, et al. Effects of exercise on bone density and falls risk factors in post-menopausal women with osteopenia: A randomised controlled trial (Original research). *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2012;15:102–109.
90. Lord SR, Ward JA, Williams P, et al. The effects of a community exercise program on fracture risk factors in older women (abstract). *Osteoporos Int.* 1996;6(5):361-7.
91. Korpelainen R, et al. Long-term outcomes of exercise: follow-up of a randomized trial in older women with osteopenia. *Arch Intern Med.* 2010;170(17):1548-56. doi: 10.1001/archinternmed.2010.31
92. Zambito A, Bianchini D, Gatti M. et al. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain due to multiple vertebral fractures: a randomized, double blind, clinical study. *Osteoporosis International.* 2007;18(11):1541–45.
93. Olawale OA, Agudzeamegah CM. Interferential therapy and exercise therapy for low back pain. *Nigerian Journal of Experimental and Clinical Biosciences.* 2014;2(1):10-14.
94. Pieber K, Herceg M, Kienbauer M, et al. Combination treatment of physical modalities in the treatment of musculoskeletal pain syndromes: a prospective-controlled study. *European Journal of Translational Myology.* 2010;1(4):157-165.

95. Lee PB, Kim YC, Lim YJ, et al. Efficacy of pulsed electromagnetic therapy for chronic lower back pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Int Med Res.* 2006;34(2):160-7.
96. Evstigneeva L, Lesnyak O, Bultink IEM, et al. Effect of twelve-month physical exercise program on patients with osteoporotic vertebral fractures: a randomized, controlled trial, *Osteoporos Int.* 2016;27:2515–2524.
97. Teresa Y.L, Liu-Ambrose, Karim M Khan. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass, (Original article). *Osteoporosis Int.* 2005;16: 1321-29.
98. Schröder G, Knauerhase A, Kund G, et al. Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients - a randomized clinical trial. *Health and Quality of Life Outcomes.* 2012;10:101.
99. Bennell LK, Matthews B, Greig A, et al. Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled (pilot trial). *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2010; 11:36.
100. Papaioannou A, Adachi JD, Winegard K, et al: Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis related vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 2003;14(8):677-682.

9 АНЕКСИ

број на пациент ____
иницијали на пациентот ____

ТЕСТ ЛИСТА

Наслов на истражувањето: Улогата на физикалната терапија и рехабилитацијата во превенцијата и лекувањето на пациентите со примарна остеопороза

институцијата каде се изведува истражувањето: **Завод за физикална медицина и рехабилитација -Скопје**

Истражувач: Валентина Коевска тел. 071 21 88 67

ГРУПА Прва посета Име и презиме

Тел.бр дата на инфор. Сог.

Возраст год 40-49 50-59 60-69 70-75

образование основно средно високо

Тежина kg Висина cm БМИ кг/м²

Rizik faktori 52 рана менопауза пушеве frakturi.
namalena t.t Kortikosteroidi, familijarna poz. anamneza
fizička aktivnost,

РТГ.

Pridru`ni zaboluvawa НТА

Medikamentozna terapija

Fizikalen pregled b.o. krven pritisok

Rbet: uredni fiziол. krivini 0 Nazначена ТН kifoza 1 th
kifoskolioza 2

Екстремитети: Valeix – laseque -.

Степенот на болка	0	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10
Преглед	0	1	2	3
Контрола 1	0	1	2	3
Контрола 2	0	1	2	3
Контрола 3	0	1	2	3

		Преглед		контр. 2		контр.3	
Вкупен калциум		седиментација					
Јонизирачки калциум		еритроцити					
В cross laps		Leukociti					
25(OH)vitamin D		Хемоглобин					
Osteocalcin							
Алкална фосфатаза							
Fosfor							
Преглед		Контрола 3					
DXA	BMD	t-skor	BMD	t-skor	Qualiffo 41		
Total L					Total skor		
Total femur					Domen skor		

Забелешка _____

Прашалник Qualeffo-41 рандом бр. _____ дата _____

Прашањата во овој дел ја опишуваат состојбата од минатата недела.

A Болка

- 1) Колку често ги имате болките во грбот од минатата недела?
 - никогаш
 - 1 ден во неделата или помалку
 - 2-3 дена во неделата
 - 4-6 дена во неделата
 - секој ден
- 2) Во текот на денот колку долго имате болка?
 - никогаш
 - 1-2 часа
 - 3-5 часа
 - 6-10 часа
 - сите денови
- 3) Колку е тешка вашата болка во грбот?
 - немам болки во грбот
 - благо
 - умерена
 - тешка
 - неподнослива
- 4) Колку е тешка вашата болка во грбот во други ситуации?
 - немам болки во грбот
 - благо
 - умерена
 - тешка
 - неподнослива
- 5) Дали болката во грбот ви го нарушува сонот последнава недела?
 - помалку од еднаш неделно
 - еднаш неделно
 - двапати неделно
 - секоја друга ноќ
 - секоја вечер

В. Физичка функција: Активности на секојдневниот живот

Следните 4 прашања се сметаат за ситуации во моментов.

- 6) Дали имате проблеми со облекување?
 - без проблем
 - малку е проблематично
 - со умерен проблем
 - можеби ќе ми треба помош
 - невозможно без помош

7) Дали имате проблеми при користење на бањата или тушот?

- без проблем
- малку е проблематично
- со умерен проблем
- можеби ќе ми треба помош
- невозможно без помош

8) Дали имате проблеми со користењето на тоалетот?

- без проблем
- малку е проблематично
- со умерен проблем
- можеби ќе ми треба помош
- невозможно без помош

9) Колку добро спиеете?

- спиење непречено
- се будам понекогаш
- се будам често
- понекогаш лежам буден-на неколку часа
- понекогаш имам непроспиени ноќи

С.Физички функција: Активности околу куќата или станот

Следните 5 прашања се занимаваат во сегашната ситуација. Ако некој друг го прави овие работи во вашиот дом, Ве молиме одговорете како да сте биле одговорни за нив.

10) Дали можете да чистите?

- без тешкотии
- со малку тешкотии
- со умерена тежина
- со голема тешкотија
- невозможно

11) Дали можете да си подготвите јадење?

- без тешкотии
- со малку тешкотии
- со умерена тежина
- со голема тешкотија
- невозможно

12) Дали можете да ги измиете садовите?

- без тешкотии
- со малку тешкотии
- со умерена тежина
- со голема тешкотија
- невозможно

13) Дали можете да пазарите секој ден?

- без тешкотии
- со малку тешкотии
- со умерена тежина
- со голема тешкотија
- невозможно

- 14) Можете ли да носите со рацете тешки предмети на пр.
(на пр . 12 шишиња со млеко или да држите со рацете едногодишно дете)
- без тешкоти
 - со малку тешкотии
 - со умерена тежина
 - со голема тешкотија
 - невозможно

D мобилност

Следните 8 прашања, исто така, се сметаат за сегашната ситуација.

- 15) Можете ли да станете од столот?
- без тешкотии
 - со малку тешкотии
 - со умерена тежина
 - со голема тешкотија
 - само со помош на
- 16) Можете ли да се наведнете надолу?
- без тешкотии
 - со малку тешкотии
 - со умерена тежина
 - со голема тешкотија
 - само со помош
- 17) Можете ли да клекнете(чучнете) ?
- без тешкотии
 - со малку тешкотии
 - со умерена тежина
 - со голема тешкотија
 - само со помош
- 18) Можете ли да се качувате по скалите на следниот кат од куќата?
- без тешкотии
 - со малку тешкотии
 - најмалку со по еден одмор
 - само со помош
 - невозможно
- 19) Може ли да изодите 100 метри?
- брзо без прекин
 - полака без запирање
 - полака со најмалку едно
 - само со помош на
 - невозможно

20) Колку често сте биле излезени надвор од дома во последната недела?

- О секој ден
- О 5-6 дена, неделно
- О 3-4 дена, неделно
- О 1-2 дена, неделно
- О помалку од еднаш неделно

21) Можете ли да го користите јавниот превоз?

- О без тешкотии
- О со малку тешкотии
- О со умерена тежина
- О со голема тешкотија
- О само со помош

22) Дали сте биле погодени од промена на вашата фигура поради остеопороза (на пр. губење на висина, зголемување на половината, формата на вашиот гарден кош?)

- О Не
- О малку
- О умерено
- О доста
- О многу

Е Слободно време, социјални активности

23) Дали ви се игра било кој спорт сега?

- О Да
- О Да со рестрикции
- О не

24) Можете ли да се занимавате со градинарство?

- О Да
- О Да со рестрикции
- О неможам

25) Дали имате ли било какво хоби?

- О Да
- О Да со рестрикции
- О неможам

26) Можете ли да одите на кино или театар?

- О Да
- О Да со рестрикции
- О ни, театар ,ни кино долголку нема разумна дистанца

27) Колку често сте ги посетувате пријателите или роднини во текот на последните 3 месеци?

- О еднаш неделно или повеќе
- О еднаш или два пати месечно
- О помалку од еднаш месечно
- О неможам

- 28) Колку често учествувате во социјални активности (клубови, социјални собири, црковните активности добротворна организација итн) во текот на 3 месеци?
- О еднаш неделно или повеќе
 - О еднаш или два пати месечно,
 - о помалку од еднаш месечно
 - О неможам
- 29) Дали вашиот болки во грбот или онеспособеност влијае на вашиот интимен живот?
- О не
 - О малку
 - О умерено
 - О сериозно
 - О невозможно

Г општата здравствена перцепција

- 30) За ваша возраст, генерално би кажале дека вашето здравје е?
- О одлично
 - О добро
 - О задоволителни
 - О фер
 - О скромно
- 31) Како вие ја оценувате вашиот квалитетот на животот во текот на последната недела?
- О одличен
 - О добар
 - О задоволителни
 - О фер
 - О скромно
- 32) Како вие го оценувате вашиот квалитетот на животот во споредба со пред 10 години?
- О многу подобар е сега
 - О малку подобро е сега
 - О непроменета
 - О малку полошо е сега
 - О многу полошо е сега

Г менталните функции

Следните девет прашања се сметаат за ситуација од минатата недела.

- 33) Дали имаат тенденција да се чувствувате уморни?
- О наутро
 - О во попладневните часови
 - О само во вечерните часови
 - О по напорна активност
 - О речиси никогаш не се чувствувам уморно
- 34) Дали се чувствувате депресивно ?
- О скоро секој ден
 - О 3 до 4 пати во неделата
 - О еден или два дена во неделата
 - О еднаш некогаш
 - О речиси никогаш не се чувствувам депресивно

- 35) Дали се чувствувате осамено?
О скоро секој ден
О 3 до 4 пати во неделата
О еден или два дена во неделата
О еднаш некогаш
О речиси никогаш
- 36) Дали се чувствувате полни со енергија?
О скоро секој ден
О 3 до 4 пати во неделата
О еден или два дена во неделата
О еднаш некогаш
О речиси никогаш
- 37) Дали чувствувате надеж за иднината?
О никогаш
О ретко
О понекогаш
О доста често
О секогаш
- 38) Дали се лутите за ситници?
О никогаш
О ретко
О понекогаш
О доста често
О секогаш
- 39) Дали ви е лесно да направите контакт со луѓе?
О никогаш
О ретко
О понекогаш
О доста често
О секогаш
- 40) Дали сте во добра психичка состојба во поголемиот дел од денот?
О никогаш
О ретко
О понекогаш
О доста често
О секогаш
- 41) Дали се плашите да станете целосно зависни од друг?
О никогаш
О ретко
О понекогаш
О доста често
О секогаш