

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

SKUPINOVÉ CVIČENÍ PRO ŽENY
S POSTMENOPAUZÁLNÍ OSTEOPORÓZOU

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Klára Dad'ová

Zpracovala: Petra Levitová

PRAHA DUBEN 2006

ABSTRAKT

Název: Skupinové cvičení pro ženy s postmenopauzální osteoporózou

Title of thesis: Group exercise for women with postmenopausal osteoporosis

Cíl práce: Cílem diplomové práce bylo ověřit, zda skupinové cvičení u žen s osteoporózou po menopauze ovlivní svalovou dysbalanci, rovnováhu a bolest zad. Dalším cílem bylo porovnat vliv různého typu cvičení na výše uvedené parametry.

Metoda: K ověření účinku jednotlivých cvičebních programů (antigravitační cvičení, cvičení s Thera-Bandem, cvičení s overballem) bylo vybráno 30 probandek (průměrný věk $62,5 \pm 6,58$) s prokázanou osteoporózou ve stabilizovaném stádiu. Probandky byly rozděleny do tří souborů čítajících 10 osob. Svalová dysbalance byla vyšetřena dle modifikace vyšetřování hybnosti dle Jandy a Kábelíkové-Vávrové, rovnováha dle vlastní modifikace a bolest dle české škály Křivohlavého. Všechny parametry byly vyšetřeny před a po skončení 3-měsíčního programu skupinového cvičení.

Výsledky: Z výsledků vyplynulo, že u všech souborů došlo ke zlepšení vyšetřovaných parametrů. Největší rozdíly mezi jednotlivými cvičebními programy byly patrné u rovnováhy, kde došlo při cvičení s overballem k 21% zlepšení s průměrnou hodnotou před programem $0,65 (\pm 0,75)$ a po programu $0,52 (\pm 0,65)$. Antigravitačním cvičením došlo k 11% zlepšení s průměrnou hodnotou před cvičebním programem $0,58 (\pm 0,71)$ a po něm $0,52 (\pm 0,65)$ a cvičením s Thera-Bandem k 7% zlepšení, kde průměr před byl $0,48 (\pm 0,70)$ a po programu $0,45 (\pm 0,65)$. U svalových dysbalancí a intenzity bolesti došlo rovněž ke zlepšení, ovšem rozdíly mezi jednotlivými soubory nebyly tak patrné, jako tomu bylo u rovnováhy. Dále z výsledků vyplynulo, že k ovlivnění stavu pohybového aparátu není vhodné využívat pouze jeden cvičební program, jelikož každým cvičebním programem došlo k rozdílnému zlepšení u jednotlivých svalů a svalových skupin.

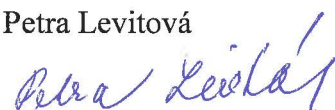
Klíčová slova: osteoporóza, svalová dysbalance, rovnováha, bolest, tělesná aktivita, antigravitační cvičení, Thera-Band, overball

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila pouze uvedenou literaturu.

V Praze dne 11. dubna 2006

Petra Levitová



Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce Mgr. Kláře Dad'ové za její odborné vedení a podnětné návrhy při zpracování této práce. Dále mé poděkování patří Michaela Pištové a Jiřímu Stiborovi za odborné rady, konzultace a pomoc při realizaci této práce.

OBSAH

I. ÚVOD.....	3
II. TEORETICKÁ ČÁST.....	4
1.1. Definice a charakteristika osteoporózy.....	4
1.2. Etiologie a patogeneze osteoporózy.....	4
1.3. Klinické příznaky osteoporózy.....	5
1.4. Klasifikace osteoporózy.....	6
1.4.1. Primární osteoporóza.....	8
1.4.2. Osteoporóza u mužů.....	9
1.5. Diagnostika osteoporózy.....	10
1.5.1. Osteodenzitometrické vyšetření.....	11
1.5.2. Biochemické vyšetření.....	12
1.6. Rizikové faktory a komplikace osteoporózy.....	13
1.6.1. Osteoporotické fraktury.....	13
1.6.2. Chrániče kyčlí.....	15
1.7. Prevence a léčba postklimakterické osteoporózy.....	16
1.7.1. Obecné zásady léčby osteoporózy.....	17
1.7.2. Vápník a vitamín D.....	17
1.7.3. Specifická terapie osteoporózy.....	18
1.8. Mechanismus účinku tělesné aktivity.....	20
1.8.1. Význam tělesné aktivity při osteoporóze.....	21
1.8.2. Cvičení s Thera-Bandem.....	23
1.8.3. Cvičení s overballem.....	24
1.8.4. Protahovací cvičení.....	25
III. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	26
1. Cíl práce.....	26
2. Hypotézy.....	26
3. Metodika práce.....	27
3.1. Charakteristika jednotlivých souborů.....	27

3.2. Skupinové cvičení.....	28
3.3. Metody měření.....	29
3.3.1. Dotazníková metoda.....	29
3.3.2. Vyšetřovací metody hybného systému.....	29
3.3.2.1. Vyšetřování stupně svalového zkrácení.....	30
3.3.2.2. Vyšetřování funkce oslabených svalů.....	32
3.3.3. Vyšetřování rovnováhy.....	34
3.3.4. Měření bolesti.....	35
4. Výsledky.....	36
4.1. Zpracování výsledků.....	36
4.2. Výsledky vyšetření hybného systému, rovnováhy a intenzity bolesti zad.....	36
4.3. Výsledky dotazníkové metody.....	47
5. Diskuse.....	48
IV. ZÁVĚR.....	52
V. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
VI. SEZNAM PŘÍLOH.....	56
VII. PŘÍLOHY.....	57

I. ÚVOD

V posledních letech stoupá zájem o osteoporózu jak u zdravotníků, tak i u laiků. Zájem je podmíněn stoupajícím výskytem osteoporózy, která se dnes považuje za civilizační chorobu s vysokým výskytem ve vyspělých zemích. V souvislosti s prodlužujícím se věkem se předpokládá, že dojde k rozšíření nejčastější formy osteoporózy. Žádný stát není ekonomicky schopen léčit všechny případy se zanedbaným průběhem a komplikacemi. V České republice se osteoporóza stala sociálním a politickým problémem. V současné době trpí osteoporózou v České republice cca 700 000 lidí (Broulík, 1999).

Je důležité si uvědomit všechna úskalí tohoto onemocnění a pokusit se najít způsob, jak lidem s osteoporózou pomoci, zejména v oblasti ovlivnitelných faktorů. Jedním z těchto faktorů je i pohybová aktivita. Je důležitá jak v prevenci, tak v terapii, resp. v sekundární prevenci osteoporózy.

Často uváděné působení zemské přitažlivosti na udržení kostní hmoty nestačí. Je zapotřebí určité tělesné zátěže, podporující odolnost celého muskuloskeletárního systému. Aktivita je i vhodným preventivním prostředkem pádů a osteoporotických fraktur (Bayer, 2005, Ambrose at all, 2001). Z toho důvodu je velmi důležité se zabývat otázkou, jaký typ cvičení má největší vliv na stav pohybového aparátu a nakolik lze stav pohybového aparátu ovlivnit dlouhodobě aplikovaným skupinovým cvičením. Touto otázkou se také práce zabývá a snaží se ji též zodpovědět.

II. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Definice a charakteristika osteoporózy

Osteoporóza je rozšířené systémové onemocnění skeletu charakterizované úbytkem kostní hmoty a poruchami mikroarchitektury kostní tkáně s následným zvýšením fragility kostí a tendencí ke zlomeninám (Tréves, 2003).

Klinická závažnost tohoto onemocnění vedla WHO k vyhlášení prvního desetiletí tohoto století za „Dekádu kostí a kloubů“. Komplikace, které osteoporózu provázejí a které jsou pro lidi trpící osteoporózou velmi závažné, totiž stále narůstají, a to i přes obrovské pokroky v diagnostice a léčbě. Ty sice vedly k velkému rozmachu oboru i novým možnostem léčby, zatím se ale dostatečně neodrazily ve všeobecném povědomí odborné i laické veřejnosti (Palička, 2004).

Jako osteoporóza je označována denzita kostního minerálu (BMD) nebo obsah kostního minerálu (BMC) nižší nežli 2,5 směrodatné odchylky (SD) pod průměrnou hodnotu mladých zdravých dospělých téhož pohlaví (vyjadřovací systém T-skóre) (Rosa, 2000).

Jako těžká osteoporóza se označuje denzitometrický nález osteoporózy za přítomnosti jedné nebo více zlomenin v důsledku kostní fragility, tedy zlomenin vzniklých spontánně čili při malém násilí (Rosa, 2000).

1.2. Etiologie a patogeneze osteoporózy

Osteoporóza je důsledkem negativní bilance kostní hmoty, která je zase důsledkem rozpojení aktivity procesů kostní remodelace – novotvorby kosti a osteoresorpce. Porucha pevnosti kosti je dána nízkým množstvím kostní hmoty společně s poruchami mikroarchitektury.

Maximum celkového množství kostní hmoty (tzv. peak bone mass) se dosahuje okolo 30. roku života, z toho 90% se akumuluje do 20. roku a 10% mezi 20. a 30. rokem. U dospělého člověka se kostní bilance nemění, protože rozsah osteoresorpce se rovná novotvorbě kosti. Rovnovážný stav se začíná narušovat okolo 35 let, kdy dochází k úbytku trámčité kostní hmoty (1% během 10 let). U žen po přechodu se roční úbytek

kostní hmoty zvyšuje na 1-3% a u žen s extrémně vystupňovanou osteoresorpcí až na 6%. Muži ztrácejí věkem 15-45% trámčité a 5-15% kortikální kosti, zatímco ženy 35-50% trámčité a 25-30% kortikální kosti (Masaryk a kol. 2003).

Vyšší ztráty kostní hmoty u žen jsou důsledkem poklesu koncentrace vaječnickových hormonů v období menopauzy. Výsledný stav kostní hmoty je závislý na maximálním množství dosaženém v mládí, dále na rychlosti poklesu během dospělosti a stáří, viz příloha I - obrázek č. 1.

Jestliže dojde za patologických okolností k narušení rovnováhy mezi novotvorbou a resorpcí kosti (nezávisle na věku), vzniká osteopenický stav.

Patologickým podnětem může být nedostatek činitele omezujícího osteoresorpci (estrogeny, kalcitonin, kalcium), převaha činitele stimulujícího kostní resorpci (PTH, kalcitriol, tyroxin, imobilizace) nebo nedostatek činitele podporujícího novotvorbu kosti (Masaryk a kol., 2003, Broulík, 1999).

1.3. Klinické příznaky osteoporózy

Osteoporóza může probíhat zcela asymptomaticky a prvním projevem může být zlomenina. Častěji však přivádí nemocného k lékaři bolest v páteři a v dlouhých kostech (Blahoš, 1995).

Nejčastější příznaky osteoporózy jsou:

- zlomeniny kostí předloktí, obratlů, proximálního femuru;
- chronická statická bolest zad, nejčastěji mezi lopatkami a v křížové oblasti;
- akutní, ostrá, lokalizovaná bolest zad, někdy s vyzařováním na přední stranu hrudníku a břicha;
- kyfotizace hrudní páteře;
- snížení tělesné výšky (Masaryk a kol., 2003).

Klinické projevy osteoporózy se dostávají pozdě, většinou až když je porotický proces natolik vyvinutý, že dochází k frakturám (Hrba, 1996).

Bolesti páteře, které často na osteoporózu upozorní, mohou předcházet vzniku prvních kompresivních fraktur obratlového těla, ale i ty znamenají často přítomnost mikrofraktur, viz příloha I, II - obrázek č. 2 a 3. K bolestem při osteoporóze patří i

bolest ze sekundárních symptomů osteoporózy, což převážně zahrnuje špatné držení těla a z toho vycházející kyfóza nebo skolióza (Štěpán, 1997).

Akutní epizody intenzivnější bolesti jsou provázeny svalovými spasmy a souvisejí většinou s menším traumatem nebo přetížením.

Snížení obsahu kolagenu v kůži má za následek, že kůže je slabá a průsvitná.

Na rentgenovém snímku je úbytek kostní hmoty zřetelný až při odvápnění cca 40%. V pokročilých případech lze na rentgenu vidět tzv. typické „rybí obratle“, kdy se těla obratlů přetvářejí ať již s kompresí či bez ní.

Při osteoporóze dochází k určitému omezení hybnosti, především v lumbální oblasti a ve svalech pánevního pletence.

Trvalé bolesti tedy omezují schopnost dostatečného pohybu, nutí nemocného zaujímat chybné držení těla vedoucí k proměnám svalů (oslabení a trvalé napětí), šlach a kostí (Trnavský a Dostál, 1990).

1.4. Klasifikace osteoporózy

Osteoporózu lze dělit podle míry kostního obratu na vysokoobratovou (vystupňovaná osteoresorpce kompenzovaná nedostatečně vystupňovanou novotvorbou kosti) a nízkoobratovou (snížená novotvorba nestačí kompenzovat osteoresorpci).

Dle etiologie rozeznáváme **primární osteoporózu**, vyskytující se při absenci známých chorob nebo podmínek vedoucích k afekcím funkce nebo struktury kosti a **sekundární osteoporózu**, způsobenou vnější příčinou nebo známým onemocněním (Masaryk a kol., 2003).

Klasifikaci osteoporózy uvádí např. Masaryk a kol. (2003), viz tabulka č. 1

Tabulka č. 1 Klasifikace osteoporózy

A. Generalizovaná
1. Primární
- involuční – postmenopauzální (typ I) - senilní (typ II) - juvenilní - mladých dospělých osob
2. Sekundární
- endokrinologicky podmíněná: hypogonadismus, hypertyreóza, hyperkortikalismus, hyperparatyreóza, akromegalie, diabetes mellitus I. typu - iatrogeně podmíněná (kortikosteroidy, antikonvulziva, antikoagulancia, imunosupresiva, laxancia, diuretika) - nutriční (karence kalcia, proteinů, kofeinismus, alkoholismus) - imobilizační (paraplegie) - chronické a zánětlivé choroby (GIT, játra, ledviny, klouby) - nádorové choroby (myelomatóza, leukémie, lymfomatóza) - hereditární choroby (osteogenesis imperfecta, Ehlersův-Danlosův syndrom, homocysteinurie)
B. Lokalizovaná (regionální)
- z inaktivity a imobilizace - reflexní sympatetická dystrofie - tranzitorní osteoporóza kyčle - tranzitorní migrující osteoporóza - juxtaartikulární (zánětlivé revmatické choroby)

1.4.1. Primární osteoporóza

Rozeznáváme dva typy involuční osteoporózy, viz tabulka č. 2 na straně 9.

Postmenopauzální osteoporóza (typ I.)

Pro postmenopauzální osteoporózu je typické postižení žen ve věku 51-65 let, vzácněji se tato forma neodlišitelná od ženské vyskytuje u mužů.

Odhaduje se, že v České republice má postklimakterickou osteoporózu v 50 letech asi 30% žen a v 70 letech asi 50% žen. Jde o výraznější postižení kosti trabekulární než kosti kortikální. Hlavním klíčovým faktorem je chybění estrogenů (u mužů testosteronu). Účinek gonadálních steroidů na skelet je přímý (přítomnost estrogenních receptorů na osteoblastech) a nepřímý (zprostředkovaný kalcitoninem).

V souvislosti s prodlužujícím se věkem se předpokládá, že dojde k rozšíření této nejčastější formy osteoporózy. Proto je na místě pozornost věnovaná v současné době především postklimakterické osteoporóze. Podle předpokládaného prodloužení věku prožijí ženy v roce 2037 polovinu života v menopauze (Masaryk a kol., 2003, Broulík, 1999).

Senilní osteoporóza (typ II.)

Senilní osteoporóza je charakterizována věkem nemocného (nad 65 roků), poměrem postižení u žen oproti mužům (2:1), proporcionálními ztrátami kortikální i trámčité kosti, typem zlomenin, zvýšením imunoreaktivního PTH v séru, sníženou resorpcí kalcia stěvem a sníženou hladinou kalcidiolu v séru (Broulík, 1999).

Jde o věkem podmíněné zpomalení anabolických procesů s projevem v kostní tkáni, přičemž klesá novotvorba kosti. Manifestuje se zlomeninou horního konce kosti stehenní a klínovitými zlomeninami obratlů (Masaryk a kol., 2003).

Tabulka č. 2 Hlavní rozdíly mezi typy primární osteoporózy
(Masaryk a kol. 2003)

	I. typ Postmenopauzální	II. typ Senilní
věk (roky)	51-75	více než 70
poměr pohlaví Ž:M	6:1	2:1
typ ztráty kosti	především trabekulární	trabekulární i kortikální
typ alterace remodelace kosti	zvýšená osteoklastická aktivita, zvýšená resorpce	snížená osteoblastická aktivita, snížená formace
rychlost ztráty kosti	akcelerovaná, rychlá (krátké trvání)	neakcelerovaná, pomalá (dlouhé trvání)
místa zlomenin	obratle - komprese, distální radius, kyčelní kloub - intrakapsulární	obratle (klínovité, mnohočetné) kyčelní kloub (intertrochanterická)
další znaky	ztráta zubů	výrazná dorzální kyfóza
funkce příštítých tělísek	snížená	zvýšená
kalciurie	zvýšená	normální
absorpce Ca ²⁺	snížená	snížená
metabolismus 25-OH- D3 na 1,25-(OH) ² - D3	sekundárně snížený	primárně snížený
hlavní příčiny v souvislosti s	menopauzou	stárnutím

1.4.2. Osteoporóza u mužů

Osteoporóze u mužů je věnována menší pozornost než osteoporóze u žen (Broulík, 1999). Většina mužů není adekvátně léčena a osteoporóza u mužů je z hlediska prevence a léčby podhodnocena. K osteoporotickým frakturám dochází u mužů méně často než u žen, ale morbidita a mortalita je vyšší (Anonymous, 2005).

Nižší výskyt osteoporózy u mužů je dán menší rychlostí úbytku kosti, větší velikostí a průměrem kostí, méně častější perforací trabekul, ale spíše jejich ztenčováním (Broulík, 1999).

Nižší incidence je také vysvětlena menší frekvencí pádů, kratší délkou života a absencí menopauzálního ekvivalentu, ačkoliv je znám termín andropauza v souvislosti s možným fyziologickým poklesem testosteronémie.

Nedostatek testosteronu může být spojen s nadměrnou konzumací alkoholu, malnutricí, výskytem nádorů nebo užíváním kortikosteroidu. Důležitým momentem správné diagnózy je odběr plasmatického testosteronu a LH. Snížené množství testosteronu nepříznivě ovlivňuje sekreci kalcitoninu a syntézu kalcitriolu (Broulík, 1999).

Staří muži s nízkou hodnotou volného testosteronu mají dvakrát vyšší riziko fraktury kyčle než ti, kteří mají v séru normální hodnoty testosteronu.

Pravděpodobnost úmrtí následkem fraktury krčku je u mužů dvakrát vyšší než u žen a u 80% mužů, kteří přežijí, se neobnoví plná funkčnost končetiny (Anonymous, 2005).

V oblasti prevence a léčby osteoporózy u mužů jsou důležité tyto aspekty: adekvátní příjem kalcia a vitamínu D, celoživotní denní cvičení a prevence pádů, rychlé rozpoznání chybění testosteronu a jeho normalizace, vynechání kouření a příjmu alkoholu.

Z bisfosfonátů byl u mužů s úspěchem zkoušen alendronát (Anonymous, 2005, Broulík, 1999).

1.5. Diagnostika osteoporózy

Diagnostika osteoporózy se opírá o metody schopné zobrazit, respektive změřit denzitu kosti a o metody stanovující specifické metabolity kostní tkáně.

Dříve lékaři nebyli schopni stanovit diagnózu osteoporózy v časném stádiu, protože s výjimkou rtg vyšetření nebyly známé jiné vyšetřovací metody, jako je např. denzitometrie.

Základem diagnostiky je samozřejmě anamnéza, objektivní vyšetření, rtg vyšetření, vyšetření markerů kostního metabolismu a především kostní denzitometrie (Blahoš, 1995, Masaryk a kol., 2003).

Anamnéza

V prodromech se objevují statické bolesti zad, hlavně mezi lopatkami a v pokročilých stádiích difúzní bolesti kostí. Varovným signálem je typická lokalizace zlomeniny (předloktí, obratle, proximálního femuru).

Objektivní nález

Zjišťuje se poklepová bolestivost trnů obratlů, osteoporotický habitus, zlomenina v typické lokalizaci, hrudní hyperkyfóza (Masaryk a kol., 2003).

Nejvýraznějším nálezem u pacientů s osteoporózou je kyfóza a zmenšení tělesné výšky (Štěpán, 1997), viz příloha II – obrázek č. 4.

Rtg vyšetření

Rtg vyšetření patří mezi základní diagnostické metody. Nevýhodou rtg je pozdní diagnóza, kdy celkový úbytek kostní tkáně je zřetelný až při odvápnění cca 40% (Masaryk a kol., 2003, Trnavský a Dostál 2003).

1.5.1. Osteodenzitometrické vyšetření

V současnosti je osteodenzitometrické vyšetření zlatým standardem diagnostiky poskytující informace o denzitě kostního minerálu (BMD). Metoda je rychlá, má minimální radiační expozici a dobrou reprodukovatelnost (Broulík, 1999). Nejnovější denzitometry umožňují měření v různých částech skeletu, v různých projekcích, měření celkového obsahu minerálu a poskytují různé druhy programů.

Denzitometrie poskytuje kvantitativní údaje o momentálním stavu našeho skeletu, ale nevypoví nic o intenzitě a směru kostní remodelace. Opakované měření máme provádět s odstupem 1 až 2 let s předpokladem, že očekáváme změnu kostní denzity větší než 3%.

Rentgenová osteodenzitometrie využívá měření úbytku rtg záření o dvou různých energetických hladinách při průchodu měřenou oblastí. Záření o nižší hladině je

pohlčováno v měkkých tkáních, záření o vyšší energetické hladině je pohlčováno ve skeletu. Nejčastěji měřenou oblastí bývá oblast L páteře, distálního předloktí nebo proximálního femuru.

Výsledky se vyjadřují jako obsah kostního minerálu BMC a jeho tzv. planární kostní denzita BMD v g/cm^2 a porovnají se s normálními hodnotami zdravé populace (Masaryk a kol., 2003).

1.5.2. Biochemické vyšetření

Biochemické vyšetření slouží ke zhodnocení úrovně metabolického obratu kostní tkáně, tedy poměr resorpce – novotvorba.

Novotvorbu kostní tkáně charakterizují sérové koncentrace alkalické fosfatázy, speciálně kostního izoenzymu (kostní izo-ALP) a koncentrace osteokalcinu.

Osteoporizaci odrážejí exkrece hydroxyprolinu, pyridinolinu, deoxypyridinolinu a sérová koncentrace TR-ACP (traktát rezistentní kyselé fosfatázy) (Hrba, 1996).

Biochemické ukazatele uvádí např. Masaryk a kol. (2003), viz tabulka č. 3.

Tabulka č. 3 Biochemické ukazatele kostního metabolismu

Osteoblastická aktivita
celková alkalická fosfatáza (S-AF)
kostní alkalická fosfatáza (S-kAF)
S-osteokalcin (S-GlaP)
S-karboxyterminální propeptid kolagenního typu I (S-PICP)
Osteoklastická aktivita
U-hydroxyprolin (U-hyp)
U-kolagenní příčné vazby
U-pyridinolin (U-pyr)
U-deoxypyridinolin (U-Dpyr)
U-glykosidy vázané na hydroxylyzin (U-hyl-glk)
S-C-telopeptid kolagenu typu I, seřetěžený pyridinolinem (S-ICTP)
S-tartarát-rezistentní kyselá fosfatáza (S-TRAP)
Telopeptidové fragmenty kolagenu v séru a v moči (Ctx, Ntx)

S – stanovení v séru, U – stanovení v moči

Vyšetřením markerů kostního metabolismu získáváme aktuální informace o úrovni metabolické přeměny a tedy důležitou informaci o poměru mezi resorpcí a novotvorbou.

1.6. Rizikové faktory a komplikace osteoporózy

Až 60% maxima kostní hmoty je podmíněno geneticky. Z ostatních rizikových faktorů jsou to hormonální faktory a faktory životního stylu (výživa, pohybová aktivita, konzumace alkoholu, kouření apod.) .

V mladém věku převažují genetické faktory, s přibývajícím věkem narůstá význam faktorů životního stylu. V seniu je hlavním faktorem vzniku zlomenin riziko pádu (Masaryk a kol., 2003).

1.6.1. Osteoporotické fraktury

Nejzávažnějším důsledkem osteoporózy je snížení pevnosti kosti do oblasti snadné lomivosti, pod tzv. práh rizika fraktur. Osteoporóza je ve vyšších věkových vrstvách běžným jevem, zčásti jako přirozená složka involuce, zčásti jako důsledek různých patologických vlivů. Frekvence fraktur u této části populace s věkem strmě stoupá. Se zvyšující se délkou života přibývá v populaci množství osteoporotických fraktur. Osteoporotické fraktury znamenají pro pacienta akutní zdravotní problém, ovlivňují jeho zdravotní stav a kvalitu života a znamenají i sociálně-ekonomický problém. Zlomeniny jsou závažným zdravotním a sociálním problémem, protože jejich častým důsledkem je sociální závislost, invalidizace nebo úmrtí pacienta. Osteoporóze je věnována stále větší pozornost v diagnostice, prevenci a léčbě.

Osteoporotická fraktura může postihnout kteroukoliv kost. Typické osteoporotické fraktury postihují určité lokality – horní část femuru (perthrochanterické a subthrochanterické fraktury, fraktury krčku), páteř (kompresivní fraktury obratlových těl, zejména TH8, TH12 a L1), distální část předloktí (Collesova fraktura), viz příloha III – obrázek č. 5. Dalšími relativně častými lokalitami jsou kosti pánve, distální části femuru, proximální části humeru, žebra (Broulík, 1999, Carne, 2005, Hrba, 1996).

Collesova zlomenina se typicky vyskytuje u žen krátce po menopauze, je způsobena pádem na ruku a patří mezi nejméně závažné z osteoporotických fraktur.

Kompresivní fraktury obratlů jsou nejčastější a vyskytují se nejvíce ve věkové skupině 50 – 60 letých žen. Obvykle k nim dochází bez zřejmého úrazu a většinou jsou asymptomatické. Odhaduje se, že je zachyceno pouze 30% těchto fraktur a zbytek uniká diagnóze. Fraktura obratle se může také projevit bolestmi zad, snížením tělesné výšky, hrudní kyfózou. Bylo prokázáno, že prodělaná zlomenina obratle je významným rizikovým faktorem pro další zlomeninu v období krátce po první fraktuře (Stuchlíková a kol., 2003).

Zlomeniny proximálního femuru jsou jednou z podstatných příčin morbidit a mortality u starých lidí. Jejich incidence v České republice v posledních desetiletích výrazně stoupá. Riziko úmrtí žen na zlomeninu kyčle v 50 letech věku je stejné jako u karcinomu prsu, tzn. 2,8% (Šmajstrla a kol., 2004).

Příčinou bývá úrazové násilí, nejčastěji prostý pád. Vysoká prevalence u starší populace souvisí s řadou faktorů zahrnujících osteoporózu, malnutrici, sníženou pohybovou aktivitu, zhoršující se zrak, neurologické postižení, horší stabilitu, zhoršené reflexy nebo svalovou slabost. Léčení je v každém věku zásadně operační.

Aktivní chirurgické léčení snížilo úmrtnost u starších pacientů na polovinu oproti konzervativní léčbě a zvýšilo šanci na návrat k běžnému aktivnímu způsobu života (Pavelka, 2004).

Odhad rizika a opatření z hlediska prevence osteoporotické fraktury

Dle Blahoše (1995) každoročně dochází k více než 10 000 zlomeninám krčku stehenní kosti. Úmrtnost v závislosti se zlomeninou krčku stehenní kosti se v České republice odhaduje na 10 - 20 %. Tato čísla jsou dostatečným argumentem, aby se na nebezpečí osteoporózy myslelo včas. Z hlediska prevence osteoporotické fraktury a následných komplikací jsou nezbytná tato opatření:

- zhodnocení rizik osteoporózy (hormonální status, dietní přívod kalcia, pohybový režim, rodinná anamnéza, tělesná hmotnost, atd.)

- kostní denzitometrie (zjištění BMD)
- biochemické vyšetření kostního obratu (markery)

V případě bezpečné vzdálenosti od hranice rizika fraktur a při nezvýšené osteoresorpci:

- odstranění rizikových faktorů
- dostatečný dietní přívod kalcia a vitamínu D
- péče o fyziologické zatěžování skeletu
- monitorování kostní masy a biochemických markerů

V případě přiblížení se k hranici rizika fraktur nebo při vysoké úrovni kostního obratu platí vyšší uvedené + plná antiporotická medikamentózní terapie (Hrba, 2000).

1.6.2. Chrániče kyčlí

U nemocných z rizikové skupiny populace jsou chrániče kyčlí uznávaným prostředkem k předcházení osteoporotických fraktur kyčelní oblasti. Použití mechanických chráničů kyčelní oblasti je logickým doplňkem všech strategií s cílem snížit výskyt zlomeniny proximálního femuru a měly by se stát jejich součástí.

Ideální chránič účinně absorbuje a rozvádí energii nárazu do stran, dále by měl splňovat požadavek na trvanlivost, inertnost, pohodlnost, estetičnost, nízkou hmotnost, tvarovou stálost, nízkou cenu. Při oblékání je třeba se zaměřit na centrování tlumících vycpávek nad velký trochanter.

Problémem je neochota pacientů platit za redukci rizika zlomeniny, neochota přijmout chránič, nízká compliance při nošení a nízká informovanost lékařů (Šmajstrla a kol., 2004, Carne, 2005).

Indikace k použití chrániče kyčelního kloubu

- pacient s anamnézou fraktury krčku femuru
- pozitivní rodinná anamnéza na frakturu krčku femuru

- anamnéza zlomenin skeletu u pacientů nad 50 let
- pacienti se sníženým obsahem kostního minerálu v oblasti krčku femuru
- pacienti nad 75 let s pokročilou osteoporózou
- pacienti s osteoporózou a přidruženými onemocněními (porucha nervosvalové koordinace, porucha zraku, hypertenze, anemie, vertigo, polymorbidita aj.)
- pacienti žijící v domovech důchodců, zvláště se sníženými kognitivními funkcemi (Lauritzen, 1996).

1.7. Prevence a léčba postklimakterické osteoporózy

Základem terapie osteoporózy je aktivní spolupráce pacienta a jeho podíl na prevenci a léčbě choroby. Předcházení osteoporóze znamená upravit podmínky pro správnou látkovou výměnu kostí, potlačit všechny činitele, které podporují její vývoj a uplatnit všechny činitele zabraňující jejímu vzniku (Javůrek, 1998, Blahoš, 1997, Freiwald a Kruse, 2000).

Léčba postklimakterické osteoporózy je složitým procesem. Od lékaře vyžaduje dobrou znalost v oboru, spolupráci se zainteresovanými odborníky a laboratorní zázemí. Ze strany pacienta je předpokladem úspěchu vůle a kázeň. Léčba osteoporózy je dlouhodobý úkol, který se musí plánovat na léta. Pacientky musí být řádně poučeny o podstatě nemoci a jejím léčení. Nesmějí spoléhat na pouhou farmakoterapii a zanedbávat další nezbytné prvky komplexní terapie (Hrba, 2005).

Léčba má naději na úspěch, pokud nedošlo k poruchám mikroarchitektury kostí. Konečným a hlavním cílem je prevence zlomenin. Účinnost léčby se posuzuje dle vzniku osteoporotické zlomeniny v druhém roce léčby a pak jí označujeme za neúčinnou. Naopak ukazatelem úspěšnosti léčby je zvýšení kostní denzity nebo alespoň zpomalení úbytku na fyziologickou hranici (1%/rok). Terapie se zahajuje po kompletním vyšetření (anamnéza, fyzikální, rtg, ostedenzitometrické a laboratorní vyšetření) a po vyloučení sekundární příčiny osteoporózy (Masaryk a kol., 2003, Kanis, 1996).

1.7.1. Obecné zásady léčby osteoporózy

Prvořadý preventivní i léčebný význam má přiměřený příjem kalcia, přiměřená saturace vitamínem D a přiměřená tělesná zátěž.

Nové výzkumy na velkých souborech potvrdily, že denní příjem kalcia v dávce 1000 mg a více, snižuje riziko osteoporotických zlomenin minimálně o 30 procent.

Současně je třeba podávat vitamin D, obvykle v dávce 400 – 800 IU denně. V české populaci je dokumentován častý nedostatek vitamínu D, a to především u starších věkových skupin, které jsou manifestací osteoporózy ohroženy nejvíce. Bez dostatečné saturace vitamínu D dochází k dalším poruchám metabolismu kostí a je snížena intersticiální absorpce kalcia (Palička, 2005).

1.7.2. Vápník a vitamín D

Vápník (kalcium) je nezbytnou stavební součástí kostní tkáně, jeho metabolismus v těle je přísně kontrolován souhrou mnoha hormonálních i nehormonálních aktivit. Dostatečný příjem kalcia a jeho dostatečná koncentrace v extracelulárních tekutinách tlumí sekreci parathormonu (PTH) a stimuluje sekreci kalcitoninu (Blahoš, 1997).

Kalciová homeostáza je řízena posuny kalcia mezi intracelulární a extracelulární tekutinou ledvin, střeva a kosti. Při dostatečném příjmu kalcia potravou je primární regulace zajištěna ledvinou a povrchem kosti. Je-li příjem kalcia nedostatečný, stává se zdrojem kalcia kalcium přesunuté z kostí. S postupujícím věkem se zvyšuje deficit kalcia v organismu (snižuje se příjem kalcia, zhoršuje se vstřebávání kalcia střevem a snižuje se expozice slunečnímu záření a tím i hladina vitamínu D). Výsledkem těchto změn je zvýšení hladiny PTH, čímž dochází k nadměrnému vyplavování kalcia z kostí, dále se stimuluje resorpce kosti a dochází ke snížení kostní hmoty a rozvoji osteoporózy (Broulík, 1999).

Potřeba vápníku je různá v závislosti na věku a pohlaví, zvyšuje se v těhotenství, dětství, po 50. roce věku a u různých chorob (Javůrek, 1998, Blahoš, 1997).

Vitamin D

Rozeznáváme dvě chemické formy vitamínu D (ergokalciferol a cholekalciferol), které se liší ve vedlejším řetězci. Vitamin D se transformuje dvojitou hydroxylací. K první dochází v endoplazmatickém retikulu jaterní buňky, přičemž vzniká 25-hydroxycholekalciferol $25(\text{OH})\text{D}_3$ (kalcidiol). Druhá enzymatická hydroxylace nastává v mitochondriích proximálního tubulu v ledvině, přičemž vzniká $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ (kalcitriol) (Blahoš, 1995).

Jak udává Blahoš (1995) dle Morrisona a kol., kteří objevili polymorfismus genu pro receptor $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, jedna z alel je spojena se sníženou denzitou kosti u zdravých osob. Potvrdí-li se tento objev, znamenalo by to snazší pochopení skutečnosti, že jen asi u 1/3 žen po menopauze se rozvine osteoporóza. Týkalo by se to žen, které mají právě geneticky podmíněnou sníženou denzitu.

Vitamin D zvyšuje absorpci kalcia a fosforu ve střevě, stimuluje osteoblastickou činnost a také stimuluje vznik a aktivitu osteoklastů. Je nezbytný pro důležité životní funkce. Dostatečný přívod vitamínu D musí být zajištěn zejména v dětství, v období růstu a u postižených osteoporózou je vhodné jej dodávat v koncentrovaných preparátech (Javůrek, 1998, Blahoš, 1997, Rokyta a kol., 2000).

1.7.3. Specifická terapie osteoporózy

Farmakoterapie osteoporózy zaznamenala velký posun kupředu. V současné době existuje několik druhů účinných léků, z nichž každý jiným mechanismem zasahuje do kostních procesů a umožňuje racionální cílenou terapii. Hlavním cílem léčby osteoporózy je zabránění frakturám (Hrba, 2005).

Hormonální substituční léčba (HRT)

HRT je lékem první volby v prevenci i léčbě postmenopauzální osteoporózy. Přímý účinek estrogenů na kost je dán estrogenními receptory na osteoblastech, u žen v dvojnásobném množství než u mužů. Estrogeny působí také nepřímě na kost tím, že zvyšují koncentraci cirkulujícího kalcitoninu. Léčba estrogeny je účinná z hlediska zpomalení a případně i zastavení kostních ztrát a redukce rizika zlomenin. Estrogeny rovněž působí na kardiovaskulární systém a zmírňují klimakterické obtíže. U žen se

zachovalou dělohou je třeba obvykle podávat kombinaci estrogenů s gestageny (Stuchlíková a kol., 2003, Masaryk a kol., 2003, Hrba, 2005).

Raloxifen

Raloxifen patří mezi novou generaci selektivních modulátorů estrogenových receptorů. Jedná se o benzotiofenový derivát, který se váže na kostní estrogenové receptory. Má tkáňové specifické účinky v závislosti na typu estrogenových receptorů. Výhodou raloxifenu je protektivní účinek na kost bez stimulačního vlivu na prsní a endometriální tkáň (Stuchlíková a kol., 2003).

Tibolon

Tibolon je syntetický analog steroidů a má estrogení, gestagení i androgení aktivitu. Jeho metabolity ovlivňují kostní metabolismus i klimakterický syndrom, účinkuje přes estrogení receptory, snižuje osteoresorpci a zvyšuje kostní denzitu (Masaryk a kol., 2003, Hrba, 2005).

Bisfosfonáty

Bisfosfonáty výrazně tlumí kostní odbourávání. Podobají se přirozené sloučenině v lidském organismu (pyrofosfátu). Do této skupiny léků patří například alendronát, který je vysoce účinný při útlumu kostního odbourávání a podporuje i kostní novotvorbu (Blahoš, 1997).

Kalcitonin

Kalcitonin patří mezi léky, které tlumí zvýšenou kostní resorpci, navíc působí analgeticky a mírně zvyšuje kostní novotvorbu. Jde o bezpečný lék bez větších vedlejších účinků. Je podáván ve formě nasálního spreje (Blahoš, 2004).

Fluoridové soli

Fluoridové soli podporují kostní novotvorbu, podněcují kostní buňky (osteoblasty) ke zvýšené činnosti a k jejich zvýšené tvorbě. Tyto léky jsou běžně používány při osteoporóze starších osob. Nově se kombinuje podávání fluoridů s kalcielem (Blahoš, 1997).

Mezi další léky užívané v terapii osteoporózy patří nethiazidiová diuretika tlumící vylučování kalcia ledvinami, anabolické steroidy, PTH, vitamin K, magnézium a mnohé další.

Výzkum osteoporózy nadále pokračuje a léčebné možnosti se stále rozšiřují. Perspektivními způsoby léčby budou metody ovlivňující lokální působení na úrovni interleukinů a cytokinů (Hrba, 2005).

1.8. Mechanismus účinku tělesné aktivity

Kost je vystavena měnícímu se mechanickému zatížení, které je vyvolané gravitací a svalovými kontrakcemi. Přizpůsobuje se jim změnami své hmoty a geometrie. Na buněčné úrovni dochází ke změnám remodelační aktivity kosti. Kostní hmota se tedy zvyšuje, jestliže mechanické podněty jsou nadprahové a zároveň nevedou k poruše struktury osteonu. Každý segment skeletu má svůj vlastní práh odpovědi na mechanické podněty, tudíž reakce v jedné části skeletu může být podprahová a v jiné části může vyvolat hypertrofii (Štěpán, 1990).

Pro kost je mechanická zátěž jednoznačně anabolickým stimulem. Během pohybu dochází v oblasti úponu svalu k malé deformaci tkáně. Kostní buňky zaznamenají mechanickou zátěž a reagují na ní. Odezvy na mechanické stimuly však nemusí být zprostředkovány buňkami, které kostní hmotu vytvářejí nebo resorbují. Signální systém může pracovat pomocí mechanicky aktivovaných iontových kanálů v buněčné membráně, fokálních adhezí k cytoskeletu nebo prostřednictvím mechanoreceptoru převádějícího stimul přes buněčnou membránu pomocí G-proteinu. Aktivace řetězce různých látek vede k uvolnění intracelulárního kalcia, které je nezbytný v řadě pochodů při tvorbě kostního matrixu. Dochází ke stimulaci osteoblastů s následnou kostní formací. K některým těmto dějům dochází v průběhu několika minut mechanické zátěže. Kostní tkáň reaguje na mechanickou zátěž formací v místě největší potřeby a tak je schopná zlepšovat celkovou pevnost kosti (Bayer, 2005).

Z výše uvedeného vyplývá, že je třeba určitého stupně mechanické zátěže k udržení stálé denzity kostní tkáně.

Podle Bayera (2005) se vedle mechanického zatížení pro tvorbu potenciálů aktivujících remodelační procesy rovněž uplatňují změny koncentrací některých hormonů v krvi, kdy nejnápadnější je to u pohlavních hormonů.

Kocián a Macourková (2000) uvádí, že příznivý vliv zatěžování kostí je vysvětlován zvýšeným drážděním kostních buněk, zodpovědných za tvorbu kostní hmoty a to prostřednictvím elektrických proudů vznikajících namáháním kostních krystalků. Během tlaku a tahu svalstva při cvičení jsou tyto krystalky ohýbány a natahovány. Dále při cvičení dochází k přestavbě kostních trámečků ve směru největšího zatížení. Kosti se stávají pevnějšími a jsou odolnější proti větší zátěži.

1.8.1. Význam tělesné aktivity při osteoporóze

Podle Kanise (1996) je jednou z příčin odvápnění kostí snížené zatěžování, ať již při úplném znehybnění nebo jen při snížení pohybové činnosti. Blahoš (1997) uvádí, že v moderním životním stylu převládá nedostatek tělesného pohybu, který je jedním z faktorů, pro který označujeme osteoporózu jako civilizační nemoc. Ve vyspělých zemích se dostává tento problém na přední místa zdravotnických programů. Cílem programů je dosáhnout pravidelnosti cvičení, přisvojení si pohybových stereotypů a pozitivní psychický přístup k nim.

Přiměřená fyzická aktivita se velmi podílí na zachování kvality života jednak během dětství a dospívání – významně podporuje vývoj a nárůst kostní tkáně, a jednak u dospělých a seniorů významně pomáhá v prevenci osteoporotických zlomenin. Naopak nadbytečně intenzivní fyzická zátěž ovlivní skelet negativně. Intenzivní více fázový trénink během dětství a dospívání může u dívek vyústit v amenoreu a nižší konečnou hodnotu peak bone mass. Po pubertě dochází při velmi intenzivní zátěži k sekundární amenoree a následně ke ztrátě kostní hmoty. Ovšem bylo zjištěno, že sportovkyně s amenoreou mívají vyšší denzitu kostního minerálu oproti nemenstrujícím ženám bez fyzické zátěže (Bayer, 2005, Štěpán, 1990, Hertel and Trahiotis, 2001). Podle Kanise (1996) je rovněž fyzická aktivita jednou z nejlepších cest v prevenci a léčbě osteoporózy. Účinně přispívá ke zvýšení hmoty skeletu během dospívání a může omezit úbytek kostní hmoty v dospělosti.

Vlivu fyzické zátěže u dětí na změnu denzity kosti byla rovněž věnována řada prací a ukázalo se, že cvičení nemusí být nijak intenzivní, ale především opakované. U předčasně narozených dětí existuje riziko rozvoje metabolické osteopatie. I u této skupiny byly prováděny studie a bylo prokázáno, že masáže a fyzická aktivita nedonošených novorozenců zvyšuje formaci kostní tkáně (Bayer, 2005).

Cílem fyzické aktivity u dospělých je udržet dosažené množství kostní hmoty co nejdéle. Muskuloskeletární systém se musí neustále vystavovat aktivní zátěži v kterémkoli věku, protože prosté působení gravitace na udržení kostní hmoty nestačí.

Dalšími důležitými aspekty cvičení u starších lidí jsou zlepšení svalové koordinace a rovnováhy, čímž se snižuje riziko pádů, které stoupá s přibývajícím věkem. Pády mívají za následek osteoporotické fraktury ohrožující život postiženého (Bayer, 2005, Ambrose at all, 2001).

Z výše uvedeného vyplývá, že tělesná aktivita by měla být přiměřená, aby došlo k pozitivnímu ovlivnění denzity kosti. Podle Kociána a Macourkové (2000) by se u lidí s osteoporózou mělo cvičit vícekrát denně kratší dobu pro lepší výsledek cvičení. S cvičením by se mělo začínat pomalu od lehčích cviků po cviky s vyšší obtížností. Všechny pohyby by měly být pomalé, spíše tahové. Cvičení by nemělo bolet, bodavá nebo vystřelující bolest je varovným signálem. Naopak pocit napětí nebo tahu ve svalech je známkou správného provádění cviku.

Dále Kocián a Macourková (2000) nedoporučují při onemocnění osteoporózou převážně všechny zimní sporty (bruslení, hokej, sjezdové lyžování, sánkování), z letních sportů pak volejbal, nohejbal, házenou, kopanou, košíkovou a tenis. Rovněž nedoporučují vzpírání, judo, box, rugby, všechny disciplíny lehké atletiky a z vodních sportů jachting, windsurfing ani pádlování na kajaku nebo kanoi. Sporty se zvýšenými nároky na zatížení páteře v ohnutí taktéž nedoporučují (kuželky, bowling, curling, cyklistika). Naopak mezi doporučovaný sport řadí turistiku, vždy však s ohledem na možné úrazové podmínky. Totéž platí u jízdy na kole. Za velmi vhodný sport považují plavání, kdy páteř zaujímá správné postavení, pohyby jsou prováděny proti mírnému odporu vody, tudíž zároveň posilují svaly.

Byla provedena řada studií, které zkoumaly u žen s postmenopauzální osteoporózou vliv tělesné aktivity na denzitu kosti, svalové dysbalance a rovnováhu. V žádné publikaci jsem však nenašla, který typ cvičení je nejúčinnější v ovlivnění těchto parametrů. Z toho důvodu jsem se v praktické části touto otázkou zabývala a v následující kapitole bych se podrobněji zmínila o cvičení s Thera-Bandem a cvičení s overballem. Dále bych se zmínila o protahovacím cvičení, které by mělo být součástí každého skupinového cvičení.

1.8.2. Cvičení s Thera-Bandem

Cvičení s Thera-Bandem poskytuje zajímavé možnosti pro procvičení všech svalových partií, a to jak při protahovacích tak posilovacích cvicích.

Cvičení pomocí Thera-Bandu je možno využít téměř u všech onemocnění, kde potřebujeme posílit svalovou sílu a tím i svalovou vytrvalost. Užíváme jej pro cvičení síly po aerobním cvičení nebo jako část aerobního cvičení. Pro začátečníky nebo oslabené jedince je vhodné užít Thera-Band jako prostředek ke zvýšení izotonického pohybu s malým odporem.

Thera-Band je možné využít i při cvičení žen s osteoporózou, především na ty svalové skupiny, které z různých příčin jsou málo vyvinuty nebo oslabeny. Slouží k zajištění harmonického, proporciálního rozvoje svalstva celého těla, zvyšuje výkonnost a udržuje ji na žádoucí úrovni.

Pro ženy s osteoporózou je vhodné použít Thera-Band barvy žluté a červené se slabým a středním odporem. Každý cvik bychom měli opakovat 8 – 15x v pomalém, středně rychlém nebo rychlém tempu. Mezi cvičení posilovací vkládáme cvičení uvolňovací, případně protahovací, které částečně přispívají k odstranění místní únavy svalstva (Jáchymovské revmatologické dny, ústní sdělení Kárník, 2005).

1.8.3. Cvičení s Overballem

Využití overballu

Vysušilová (2003) doporučuje cvičení s overballem, jelikož nezatěžuje příliš kardiovaskulární systém a pomocí jednoduchých cviků podporuje smyslové vnímání, pohyblivost, svalovou sílu a především rovnováhu. Tato metoda je vhodná i pro domácí cvičení, protože cviky je možné se velmi rychle a snadno naučit.

Rozeznáváme tyto funkce overballu:

- Dynamická balanční pomůcka

Pomocí jeho podkládání pod různé části těla se snažíme držet rovnováhu a balancovat na něm, čímž aktivujeme hluboké, reflexně řízené svalové vrstvy. Platí zde pravidlo, čím více je overball nafouknutý, tím obtížnější je provedení balančního cviku.

- Statická podložka

Overball se využívá pro vyplnění prostoru při polohách, kdy je třeba dodržet správné postavení těla, pánve či končetin, který by zatím neposílený organismus nezvládl, a tedy by nemohlo docházet ke správnému technickému provedení cviku.

- Odporová překážka

Overball lze použít jako odporovou překážku při provádění posilovacích izometrických cvičení (Vysušilová, 2003).

Overball umožňuje:

- příjemné cvičení
- odblokování a uvolnění páteře
- správné držení těla a rovnováhu
- zpevnění opěrného svalstva
- protahování celého těla
- správné dýchání (Hambrechtová a Gerstnerová-Mühlecková, 2002).

1.8.4. Protahovací cvičení

Protahovací cvičení představuje cílené protahování konkrétního svalu, skupiny svalů z důvodu zvětšení kloubní pohyblivosti, z důvodu přípravy svalové tkáně na výkon, z důvodu terapeutických nebo jako prevence před zkrácením (Křištofič, 2000).

Při náhlém natažení svalu dochází k vyvolání napínacího reflexu a natahovaný sval se začne zkracovat. Při pravidelném protahování svalu se posunuje kritický bod pro spuštění napínacího reflexu na vyšší úroveň a to má za důsledek, že sval může při protažení více relaxovat (Wolpaw a Carp, 1990).

Z výše uvedeného vyplývá, že sval musíme protahovat pozvolna, abychom nevyvolali napínací reflex a sval zůstal relaxovaný.

Zkrácení se týká tonických svalů, u nichž tedy musíme provádět kompenzační protahovací cvičení, při němž dochází k protažení a prokrvení zkrácené tkáně (Křištofič, 2000).

Obecné zásady:

- nikdy nepoužíváme k protažení maximální sílu,
- při protažení je nutné navodit stav fyzického a psychického uvolnění (zima, psychický stres),
- zvolit fyzicky nenáročnou výchozí polohu, aby nedocházelo k aktivizaci posturálního svalstva,
- při protahování musíme respektovat průběh vláken (např. velký prsní sval protahovat v upažení, upažení povýš a vzpažení),
- dbáme na sladění protahování s dechem (Křištofič, 2000).

Cílené a pravidelné protahování má velký význam v péči o pohybový systém u žen s osteoporózou, protože vznik svalové dysbalance je u osteoporózy pravidlem a zkrácené posturální svaly se na ní podílejí značnou měrou.

III. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

1. Cíl práce

Cílem této práce je zjistit, zda má skupinové cvičení u žen s postmenopauzální osteoporózou vliv na vybrané parametry funkcí pohybového aparátu (stupeň svalového zkrácení, funkci oslabených svalů, rovnováhu a bolest). Cílem je také porovnat různé cvičební programy (antigravitační cvičení, cvičení s Thera-Bandem a cvičení s overballem) ve vztahu k výše uvedeným parametrům.

Dílčí cíle

- Načerpat teoretické znalosti z různých zdrojů o osteoporóze, její etiologii a o možnostech prevence i terapie s využitím pohybové aktivity.
- Vybrat 3 soubory probandek s diagnostikovanou postmenopauzální osteoporózou s podobnými subjektivními a objektivními příznaky osteoporózy.
- Sestavit vhodné cvičební jednotky pro jednotlivé cvičební programy (antigravitační cvičení, cvičení s Thera-Bandem a cvičení s overballem).
- Změřit vstupní a výstupní hodnoty vybraných parametrů (stupně svalového zkrácení, funkce ochablých svalů, rovnováhu, bolest) u jednotlivých souborů.
- Porovnat výsledky mezi sledovanými soubory a zhodnotit vliv jednotlivých cvičebních programů na vybrané parametry.
- Podat praktická doporučení pro cvičení žen s osteoporózou a vyjádřit, který z cvičebních programů je nejúčinnější při onemocnění osteoporózou.

2. Hypotézy

H₁: Předpokládám, že všechny cvičební programy ovlivní u sledovaných souborů intenzitu bolesti.

H₂: Předpokládám, že stupeň svalového zkrácení bude nejvíce ovlivněn antigravitačním cvičebním programem.

H₃: Předpokládám, že funkce svalů s tendencí k ochabování bude nejvíce ovlivněna cvičebním programem s Thera-Bandem.

H₄: Předpokládám, že rovnováha bude nejvíce ovlivněna cvičebním programem s overballem.

3. Metodika práce

Výzkum probíhal po dobu 9 měsíců, skládal se ze tří cvičebních programů, z nichž každý trval 3 měsíce. Sledované soubory probandek docházely dvakrát týdně na skupinové cvičení pod odborným vedením, které sloužilo k osvojení si správného provedení cviků, zodpovězení nejasností týkajících se domácího cvičení, vzájemné konzultaci mezi probandkami a k názorné ukázce a korekci cviků.

3.1. Charakteristika jednotlivých souborů

Pro výzkum jsem si vybrala 30 probandek ve věku od 55-75 let (průměr $62,5 \pm 6,58$), které byly ambulantně léčeny v Revmatologickém ústavu v Praze a měly osteodenzitometricky prokázanou osteoporózu ve stabilizovaném stádiu. Do skupinového cvičení byly zařazeny probandky s mírnější formou osteoporózy a bez větších bolestí. Zařazení probandek do skupinového cvičení určil ošetřující lékař, který měl probandku v lékařské péči a měl k dispozici podrobné rentgenologické nálezy.

Probandky byly rozděleny do tří souborů čítajících 10 osob, u nichž výběr nebyl randomizovaný. Průměrný věk a úroveň bolestivosti v jednotlivých souborech jsou uvedeny v tabulce č. 4 na straně 28. Rozdíly hodnot těchto parametrů mezi soubory nebyly statisticky významné.

Každá z probandek byla ochotná vzájemně spolupracovat po dobu 3 měsíců, souhlasila s pravidelnou účastí na skupinovém cvičení a s dodržáním každodenního domácího cvičení. Přislíbila snahu ovlivnit negativní rizikové faktory osteoporózy.

Tabulka č.4: Průměrné hodnoty bolestivosti a věku jednotlivých souborů se směrodatnou odchylkou (SD)

	bolestivost		věk	
	průměr	SD+/-	průměr	SD+/-
Soubor I.	2,80	0,75	62,60	6,04
Soubor II.	2,80	0,87	62,70	7,54
Soubor III.	2,50	0,92	62,20	6,05

3.2. Skupinové cvičení

Cílem skupinového cvičení bylo:

- uvolnit hypertonus svalů prostřednictvím dechové gymnastiky, relaxace, protahovacího a spinálního cvičení,
- určitými polohami a cviky nejprve uvolnit a protáhnout svaly posturální tj. – svaly s tendencí ke zkrácení,
- celkově posílit svalový korzet využitím antigravitačního cvičení, cvičením s Thera-Bandem a cvičením s overballem,
- určitými polohami a cviky posílit svaly celého osového systému, neboť pevný pás svalů okolo páteře odpruží na sebe dosedající obratle s meziobratlovými ploténkami a tím se sníží bolestivost páteře hlavně ve stoji a při pohybu,
- celkově zlepšit pohyblivost cvičením rovnováhy, ovlivněním svalových dysbalancí s výsledkem ve zlepšení schopnosti zvládat běžné denní aktivity,
- zlepšit celkovou koordinaci pohybů balančními a stabilizačními cviky, které minimalizují rizika možné zlomeniny.

Všechny tyto postupy vedou ke zmírnění nebo odstranění bolestí. Všechny cviky se vykonávají pomalým plynulým pohybem, v různých polohách, s dodržением základních kinezioterapeutických pravidel.

Cvičební jednotka byla vícevrcholová se zátěží submaximální respektive aerobní. Počet opakování cviku: 10 – 15x, frekvence 2x týdně. Jednotka se skládala z části úvodní (rušné), hlavní (vyrovnávací, rozvíjející) a závěrečné.

3.3. Metody měření

3.3.1. Dotazníková metoda

Pro svou diplomovou práci jsem použila 2 dotazníky. Formy otázek byly uzavřené, tzn. že ženy vybíraly odpověď z několika alternativ. Použila jsem modifikaci dotazníku od Jürgen Freiwald a Seven Kruse (2000), viz příloha IV. Sloužil k posouzení velikosti ohrožení osteoporózou, tzn. čím menší číslo vyšlo, tím více byly probandky ohroženy. Na základě těchto informací jsem rozdělila probandky do jednotlivých souborů tak, aby průměrná velikost v souborech byla podobná. Po vyplnění dotazníku jsem probandky seznámila s ovlivnitelnými faktory osteoporózy a vlivem těchto faktorů na denzitu kosti.

Dotazník č. 2 (viz příloha V) navazoval na dotazník č. 1. Původní dotazník jsem zestručnila pouze na 5 otázek a sloužil k posouzení změn, ke kterým došlo v oblasti ovlivnitelných faktorů (stravování, zlovyky a pohybová aktivita). Tento dotazník probandky vyplnily po skončení programu skupinového cvičení.

3.3.2. Vyšetřovací metody hybného systému

Při osteoporóze dochází k určitému omezení hybnosti, svalovým dysbalancím a bolestem. U všech probandek bylo patrné nesprávné držení těla v důsledku nefyziologického zakřivení páteře a postavení pánve.

U sledovaných souborů jsem vyšetřovala níže uvedené parametry vždy před zahájením a po skončení jednotlivých cvičebních programů.

3.3.2.1. Vyšetřování stupně svalového zkrácení

Při vyšetřování stupně svalového zkrácení ve sledovaných souborech jsem použila modifikace vycházející z vyšetřování hybnosti dle Jandy (1996) a Kabelíkové-Vávrové (1997), které se využívají ve zdravotní tělesné výchově.

Stupeň svalového zkrácení jsem vyšetřovala u těchto svalů: M. triceps surae, zadní svaly stehenní, adduktory stehien, flexory kyčelního kloubu, hluboké svaly zádové, M. quadratus lumborum a M. pectoralis. Vzhledem k časové náročnosti vyšetřování jsem neměřila odchylky na svalech krku (M. trapezius, M. levator scapulae, M. sternocleidomastoideus a Mm. scaleni) a u M. piriformis.

Protože popis jednotlivých kategorií zkrácení se u různých autorů liší, níže uvádím modifikaci hodnocení pro jednotlivé svalové skupiny použité v této práci. Vycházela jsem z hodnocení dle Jandy (1996), který přiřazuje stupeň „0” svalu, který není zkrácen, stupeň „1” zkrácení malému a stupeň „2” zkrácení velkému.

Modifikace vyšetřování stupně svalového zkrácení dle Hoškové a Matoušové (2003) doplněné hodnocením dle Jandy (1996):

M. triceps surae: vyšetřovaný provádí dorsální flexi v hlezenním kloubu ve stoji výkročném.

0 – dorsální flexe dosahuje 10-20 stupňů přes pravý úhel

1 – dorsální flexe dosahuje 5 stupňů přes pravý úhel

2 – dorsální flexe dosahuje 0 stupňů přes pravý úhel (u tohoto hodnocení jsem použila vlastní modifikaci)

Zadní svaly stehenní: vyšetřovaný provádí flexi v kyčelním kloubu v lehu na zádech, testovaná končetina je v přednožení, sledujeme nedochází-li k flexi v kolenním kloubu testované končetiny, sklápění pánve nazad, bolesti na zadní straně stehna.

0 – flexe v kloubu kyčelním dosahuje 90 stupňů

1 – flexe v kloubu kyčelním je v rozmezí 80-90 stupňů

2 – flexe v kloubu kyčelním je menší než 80 stupňů

Adduktory stehna: vyšetřovaný provádí abdukci v kyčelním kloubu v lehu na zádech.

0 – abdukce v kyčelním kloubu je 40 stupňů

1 – abdukce v kyčelním kloubu je v rozmezí 30-40 stupňů

2 – abdukce v kyčelním kloubu je menší než 30 stupňů

Flexory kyčelního kloubu: hodnotíme podle postavení stehna, bérce a podle deviace pately. Vyšetřovaný je v lehu na okraji stolu, skrčí přednožmo jedno nož s přitažením kolena k tělu a druhá končetina volně visí přes okraj stolu.

0 – při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze lze stlačit stehno lehce pod horizontálu

1 – v kyčelním kloubu je lehké flekční postavení nebo je stehno v lehké abdukci a při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze lze stlačit stehno do horizontály

2 – v kyčelním kloubu je výrazné flekční postavení a při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze nelze dosáhnout horizontálního postavení stehna

Hluboké svaly zádové: měříme vzdálenost mezi čelem a stehny, vyšetřovaný provádí maximální předklon (páteř se rozvíjí plynulým obloukem) ze vzpřímeného sedu, kolena jsou v 90 stupňové flexi.

0 – měřená vzdálenost není větší než 10 cm

1 – měřená vzdálenost je 10-15 cm

2 – měřená vzdálenost je větší než 15 cm

M. quadratus lumborum: dle Jandy (1996) měříme vzdálenost značky na laterální straně hrudníku (v úrovni dolního úhlu lopatky) a podložky, vyšetřovaný leží na boku testované strany a provádí úklon trupu (zvedá se na předloktí).

0 – měřená vzdálenost je větší jak 5 cm

1 – měřená vzdálenost je 3-5 cm

2 – měřená vzdálenost je menší než 3 cm

M. pectoralis: vyšetřovaný provádí vzpažení zevnitř v lehu pokrčeném.

0 – paže klesne do horizontály a při tlaku na distální část humeru se dostane pod horizontálu

1 – paže neklesne do horizontály, při tlaku na distální část humeru lze dosáhnout horizontály

2 – paže zůstává v poloze nad horizontálou a nelze ji stlačit do horizontály

3.3.2.2. Vyšetřování funkce oslabených svalů

Vyšetřování stupně zkrácených svalů jsem doplnila měřením funkce oslabených svalů, kterou jsem vyšetřovala u těchto svalů: M. gluteus maximus, M. gluteus medius, břišní svaly, dolní fixátory lopatek, hluboké flexory krku a hlavy a hluboké svaly zádové.

Testování síly vychází z principu, že pro vykonání pohybu určitou částí těla v prostoru je zapotřebí určité svalové síly a tuto sílu lze odstupňovat (Janda, 1996).

Při vyšetřování funkce oslabených svalů jsem použila modifikaci pro skupinové cvičení ve zdravotní tělesné výchově. Tato modifikace vychází z vyšetřování hybnosti dle Jandy (1996) a Kábelíkové – Vávrové (1997), kterou jsem nastudovala ve zdravotní tělesné výchově. K hodnocení funkce ochablých svalů jsem použila vlastní modifikaci, kdy stupeň „0” vyjadřuje, že nejde o oslabení, stupeň „1” vyjadřuje malé oslabení a stupeň „2” velké oslabení. Níže uvádím modifikaci pro jednotlivé svalové skupiny použité v této práci.

Modifikace vyšetřování funkce oslabených svalů dle Hoškové a Matoušové (2003) s vlastním hodnocením:

M. gluteus maximus: vyšetřovaný provádí v lehu na břicho s rukama pod čelem 10 stupňovou extenzi v kyčelním kloubu.

0 – extenze je provedena v plném rozsahu s výdrží 15-20 sekund

1 – extenze je provedena v plném rozsahu s výdrží nad 10 sekund

2 – extenze je provedena v menším rozsahu s výdrží pod 10 sekund nebo dojde k oddálení pánve od podložky

M. gluteus medius: vyšetřovaný provádí v lehu na boku se spodní dolní končetinou v pokrčení 35-40 stupňovou abdukci v kyčelním kloubu.

0 – abdukce je provedena v plném rozsahu s výdrží 15-20 sekund

1 – abdukce je provedena v plném rozsahu s výdrží nad 10 sekund

2 – abdukce je provedena v menším rozsahu s výdrží pod 10 sekund

Břišní svaly přímé: vyšetřovaný provádí plynulý předklon trupu v lehu na zádech, dolní končetiny jsou v pokrčení (chodidla na podložce) a horní končetiny v týl.

0 – flexe trupu je alespoň 5 cm od podložky s výdrží 15-20 sekund

1 – flexe trupu je 5 cm od podložky s výdrží nad 10 sekund

2 – flexe trupu je menší než 5 cm od podložky s výdrží pod 10 sekund nebo je předklon proveden švihem

Břišní svaly šikmé: vyšetřovaný provádí plynulý předklon trupu se současnou rotací hrudníku v lehu na zádech, dolní končetiny jsou v pokrčení a 50 stupňovém roznožení, horní končetiny v týl.

0 – flexe trupu se současnou rotací je alespoň 5 cm od podložky s výdrží 15-20 sekund

1 – flexe trupu se současnou rotací je 5 cm od podložky s výdrží nad 10 sekund

2 – flexe trupu se současnou rotací je menší než 5 cm od podložky s výdrží pod 10 sekund nebo je pohyb proveden švihem

Dolní fixátory lopatek: vyšetřovaný provádí předpažení povýš zevnitř ve vzporu klečmo.

0 – výdrž ve vzpažení povýš 15 sekund

1 – výdrž ve vzpažení povýš nad 10 sekund, bez elevace ramene a přítomnosti třesu

2 – výdrž ve vzpažení pod 10 sekund nebo je rameno v elevaci a je přítomný třes

Hluboké flexory krku a hlavy: vyšetřovaný provádí flexi hlavy v lehu na zádech s pokrčenými dolními končetinami (chodidla na podložce) a s horními končetinami v přiražení.

0 – flexe hlavy s výdrží 20 sekund

1 – flexe hlavy s výdrží nad 15 sekund bez přítomnosti třesu

2 – flexe hlavy s výdrží pod 15 sekund s přítomností třesu

Hluboké svaly zádové: Vyšetřovaný je ve vzporu klečmo, trup je vodorovně, ruce položené zkříženě na ramenech.

0 – bez záklonu hlavy, elevace ramen setrvá s trupem vodorovně 10 sekund

1 – bez záklonu hlavy, elevace ramen setrvá s trupem vodorovně nad 5 sekund

2 – dojde k záklonu hlavy, elevaci ramen nebo setrvá s trupem vodorovně pod 5 sekund

3.3.3. Vyšetřování rovnováhy

Stabilita stoje je schopnost udržení stoje bez nápadných titubací. Dojde-li při zavření očí ke kolísání stoje se zvýšenou hrou šlach nebo k rozšíření báze, hodnotíme stoj jako nestabilní.

Každou polohu či pohyb můžeme považovat v důsledku gravitace za jistou míru balancování. Statická poloha má svou dynamiku, abychom danou polohu vybalancovali a udrželi, musíme koordinovaně zapojovat jednotlivé svaly (Křištofič, 2000).

Rovnováhu jsem hodnotila subjektivně podle hry prstců, zapojování svalů končetin, trupu a nedošlo-li k úkroku. Tonické poruchy se projevují inklinací trupu.

Při testování rovnováhy se probandky nesměly ničeho přidržovat, ani nesměly opřít pokrčenou končetinu o končetinu stojnou.

Testovala jsem stoj v různých modifikacích s výdrží 20 sekund na obou dolních končetinách a 10 sekund na jedné dolní končetině. K hodnocení rovnováhy jsem použila vlastní modifikaci.

Modifikace stoje:

1. Stoj mírně rozkročný s otevřenýma očima
2. Stoj spatný s otevřenýma očima
3. Stoj na jedné dolní končetině s otevřenýma očima
4. Stoj mírně rozkročný se zavřenýma očima
5. Stoj spatný se zavřenýma očima

Hodnocení:

- 0 – fyziologický nález – nedošlo ke kolísání stoje, zapojení drobných svalů nohy
- 1 – malá odchylka – došlo k zapojení svalů končetin a trupu bez úkroku
- 2 – velká odchylka – došlo k úkroku

3.3.4. Měření bolesti

Způsobů, jak měřit intenzitu bolesti, je nesmírné množství. K měření bolesti zad jsem použila hodnocení pomocí české škály dle J. Křivohlavého, kterou jsem zjišťovala intenzitu bolesti „Jak moc to bolí“. Kladem této metody je její jednoduchost, srozumitelnost a rychlost sdělení (Křivohlavý, 1992).

Úkolem každé probandky bylo 1 krát týdně zaznamenávat intenzitu bolesti příslušným číslem do tabulky, kterou obdržely na začátku skupinového cvičení. Každé z čísel představovalo danou intenzitu v rozpětí dvou extrémů: žádná bolest – zcela nesnesitelná bolest.

Pomocí týdenních záznamů o intenzitě bolesti jsem mohla hodnotit, jak moc záda probandky bolely, a který z cvičebních programů je efektivnější v ovlivnění bolesti.

Hodnocení bolesti dle Křivohlavého (1992):

- 0 – žádná bolest
- 1 – nepatrná bolest
- 2 – mírná bolest
- 3 – střední bolest
- 4 – strašná bolest
- 5 – zcela nesnesitelná bolest

4. Výsledky

4.1. Zpracování výsledků

Pro zpracování naměřených hodnot a grafické znázornění výsledků jsem použila program Microsoft EXCEL 2000. Pro každou sledovanou proměnnou byl spočítán průměr a směrodatná odchylka.

Výsledné hodnoty lze rozdělit do dvou kategorií. První kategorie se týká průměrných hodnot před začátkem a po skončení skupinového cvičení za skupinu nebo za jednotlivá sledovaná kritéria. K těmto hodnotám jsem dospěla aritmetickým průměrem naměřených hodnot. Druhá kategorie výsledků charakterizuje průměrnou procentuální změnu oproti počátečním hodnotám. Dle popsaného hodnocení (viz strana 30-35) snížení stavu hodnot vyjadřuje zlepšení a naopak zvýšení stavu hodnot znamená zhoršení dané hodnoty oproti výchozímu stavu. Významnost změny nebyla stanovena statisticky, ale z klinického hlediska. Za významné zlepšení jsem považovala průměrné procentuální zlepšení alespoň o 10%.

4.2. Výsledky vyšetření hybného systému, rovnováhy a intenzity bolesti zad

Graf č. 1 na straně 37 popisuje průměrné zlepšení stupně svalového zkrácení při jednotlivých typech cvičení. Z grafu je patrné, že u souboru I došlo vlivem antigravitačního cvičení k významným změnám u čtyř ze sedmi sledovaných svalových skupin. Změny se týkaly těchto svalů: M. triceps surae s průměrem před cvičením 1,25 ($\pm 0,62$) a po cvičení 1,0 ($\pm 0,45$), zadních svalů stehenních s průměrem před cvičením 1,3 ($\pm 0,64$) a po cvičení 1,1 ($\pm 0,54$), adduktorů stehien s průměrem před cvičením 0,75 ($\pm 0,62$) a po cvičení 0,6 ($\pm 0,49$), M. pectoralis s průměrem před cvičením 1,25 ($\pm 0,62$) a po cvičení 1,0 ($\pm 0,63$). U všech výše uvedených svalů došlo k 15-20% zlepšení oproti původnímu hodnocení. Naopak u flexorů kyčelního kloubu, hlubokých svalů zádočných a M. quadratus lumborum došlo k změnám pouze o 6-8%.

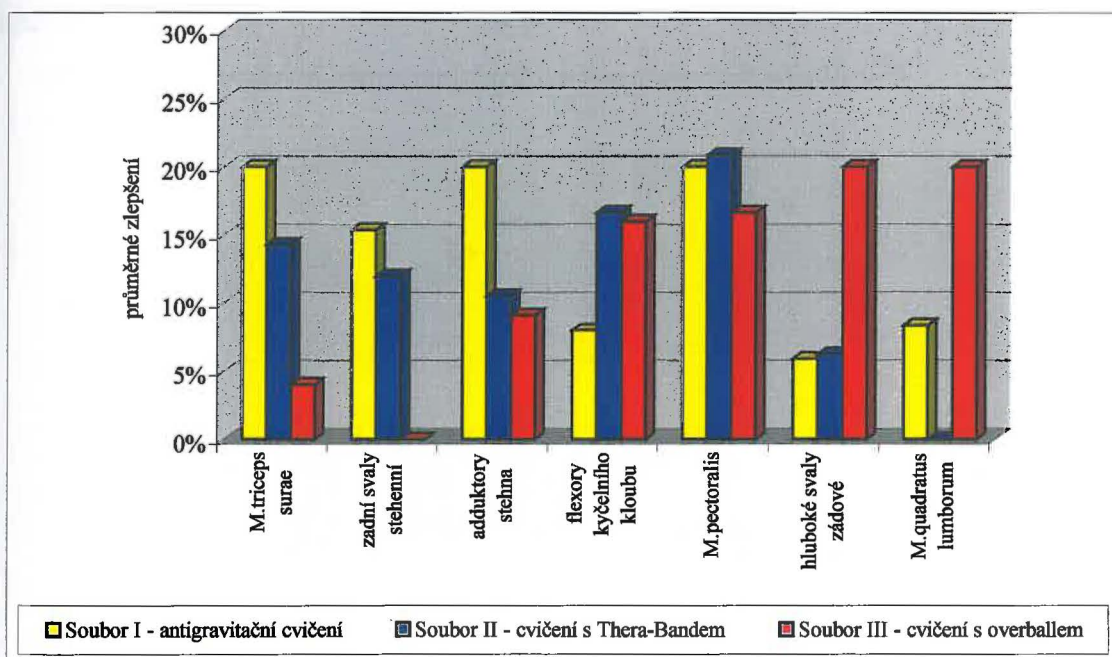
Graf č. 1 dále ukazuje, že u souboru II (cvičením s Thera-Bandem) došlo k významnému zlepšení u dvou ze sedmi sledovaných kategorií. Změny byly naměřeny u flexorů kyčelního kloubu s průměrem před cvičením 1,2 ($\pm 0,75$) a po cvičení 1,0 (\pm

0,63) a u *M. pectoralis* s průměrem před cvičením 1,2 (\pm 0,75) a po cvičení 0,95 (\pm 0,59), u těchto svalů došlo ke zlepšení v rozmezí 17-21%. Cvičením s Thera-Bandem se stejně jako u souboru I nepodařilo významně ovlivnit hluboké svaly zádové, došlo zde pouze k zlepšení o 6%. U adduktorů stehna došlo k 11% zlepšení a u *M. quadratus lumborum* nedošlo k žádným změnám.

Dále si můžeme všimnout, že u souboru III došlo cvičením s overballem k 20% zlepšení u hlubokých svalů zádových s průměrem před cvičením 1,5 (\pm 0,5) a po cvičení 1,2 (\pm 0,4) a u *M. quadratus lumborum* s průměrem před cvičením 1,0 (\pm 0,63) a po cvičení 0,8 (\pm 0,4). U flexorů kyčelního kloubu a *M. pectoralis* bylo zlepšení o 16-17%. K nevýznamným změnám došlo u svalů na dolních končetinách, kdy u *M. triceps surae* se průměr zlepšil o 4%, u zadních svalů stehenních se nezměnil a u adduktorů stehna bylo zlepšení o 9%.

V příloze VI v tabulce č. 2 uvádím naměřené vstupní a výstupní hodnoty stupně svalového zkrácení, průměrné hodnoty před cvičením a po cvičení se směrodatnou odchylkou.

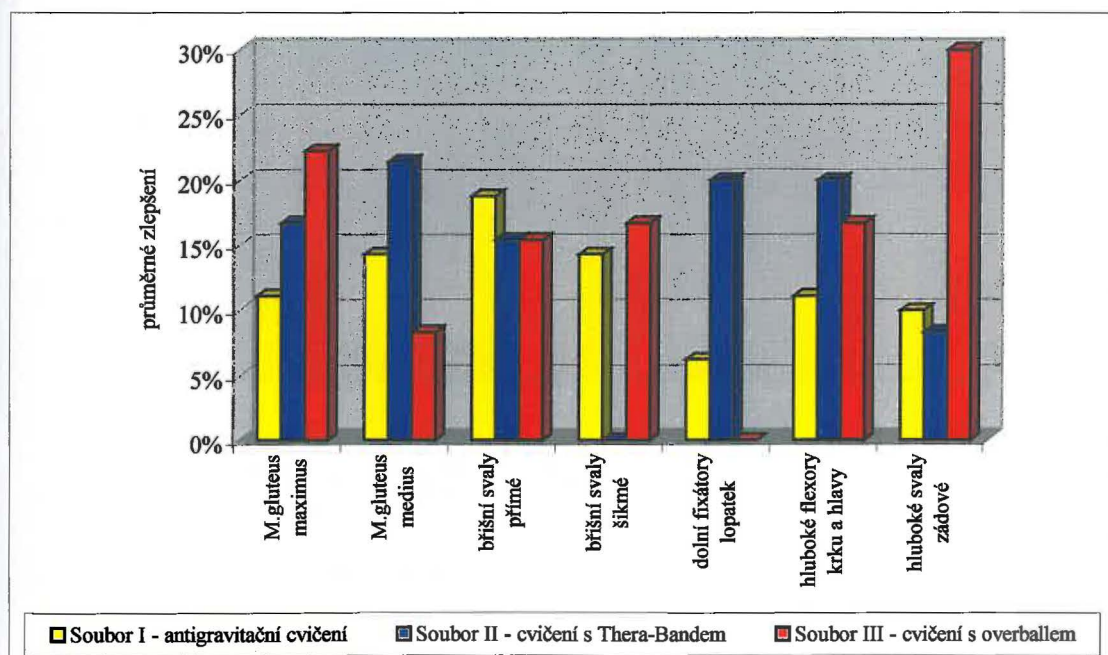
Graf č. 1 Průměrné zlepšení stupně svalového zkrácení v %



Graf č. 2 vyjadřuje průměrné zlepšení funkce oslabených svalů při jednotlivých typech cvičení. Z grafu je patrné, že vlivem antigravitačního cvičení došlo pouze u jedné ze sedmi sledovaných kategorií k významným změnám. U břišních svalů přímých došlo k 19% zlepšení s průměrem před cvičením 1,6 ($\pm 0,49$) a po cvičení 1,3 ($\pm 0,46$). U ostatních sledovaných kategorií došlo ke zlepšení pouze v rozmezí 6-14%. Hodnocení dolních fixátorů lopatek se u skupinového cvičení s overballem, dokonce nezměnilo. Dále si můžeme všimnout, že u cvičení s overballem došlo k významnému zlepšení u hlubokých svalů zádočných o 30% s průměrnou hodnotou před cvičením 1,0 ($\pm 0,77$) a po cvičení 0,7 ($\pm 0,46$) a u M.gluteus maximus o 22% s hodnotou před cvičením 0,9 ($\pm 0,54$) a po cvičení 0,7 ($\pm 0,64$). K velkým změnám rovněž došlo u břišních svalů přímých a šikmých a u hlubokých flexorů krku a hlavy a to v rozmezí 15-17%. U cvičení s Thera-Bandem došlo u pěti ze sedmi sledovaných kategorií k 15-21% zlepšení, což představuje horní hranice průměru zlepšení. U zbývajících dvou svalů je vidět, že došlo k minimálnímu zlepšení a to u hlubokých svalů zad o 8% a u břišních svalů šikmých dokonce nedošlo k žádnému zlepšení.

V příloze VII v tabulce č. 3 uvádím naměřené vstupní a výstupní hodnoty funkce oslabených svalů, průměrné hodnoty před cvičením a po cvičení se směrodatnou odchylkou.

Graf č. 2 Průměrné zlepšení funkce oslabených svalů v %



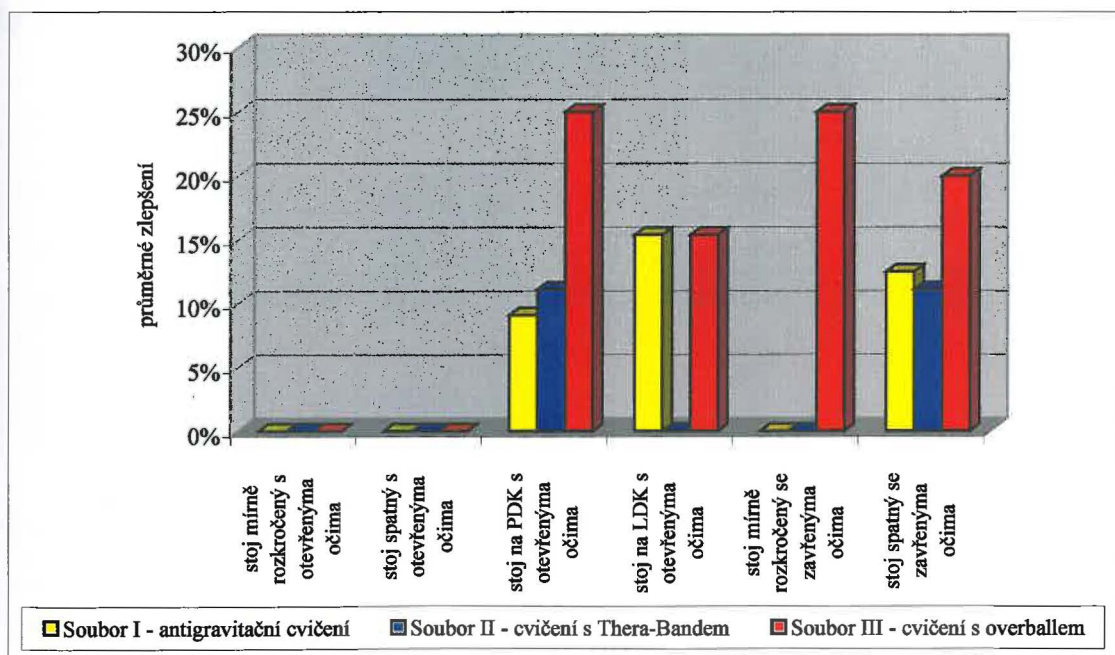
Graf č. 3 znázorňuje průměrné zlepšení rovnováhy v různých modifikacích stoje při jednotlivých typech cvičení. Z grafu je patrné, že k nejvýznamnějším změnám došlo u cvičebního programu s overballem, kde u všech sledovaných kategorií došlo k významným změnám v rozmezí 15-25%. U stoje mírně rozkročeného s otevřenými očima a stoje spatného s otevřenými očima nedošlo u souborů k žádným změnám, protože výchozí hodnoty měly fyziologický nálezh, tudíž jsme neočekávali žádné změny.

Nejhůře na tom byl soubor II, kdy cvičením s Thera-Bandem nedošlo k žádným změnám při stoji mírně rozkročeném se zavřenými očima a při stoji na levé dolní končetině s otevřenými očima. U tohoto souboru došlo pouze k 11% zlepšení při stoji na pravé dolní končetině s otevřenými očima a při stoji spatném se zavřenými očima.

U souboru I vlivem antigravitačního cvičení rovněž nedošlo k významným změnám s výjimkou stoje na levé dolní končetině, kde bylo významné zlepšení o 15%. U ostatních sledovaných kategorií byly naměřené změny v rozmezí 0-13%.

V příloze VIII v tabulce č. 4 uvádím naměřené vstupní a výstupní hodnoty rovnováhy v různých modifikacích stoje, průměrné hodnoty před cvičením a po cvičení se směrodatnou odchylkou.

Graf č. 3 Průměrné % zlepšení rovnováhy v různých modifikacích stoje

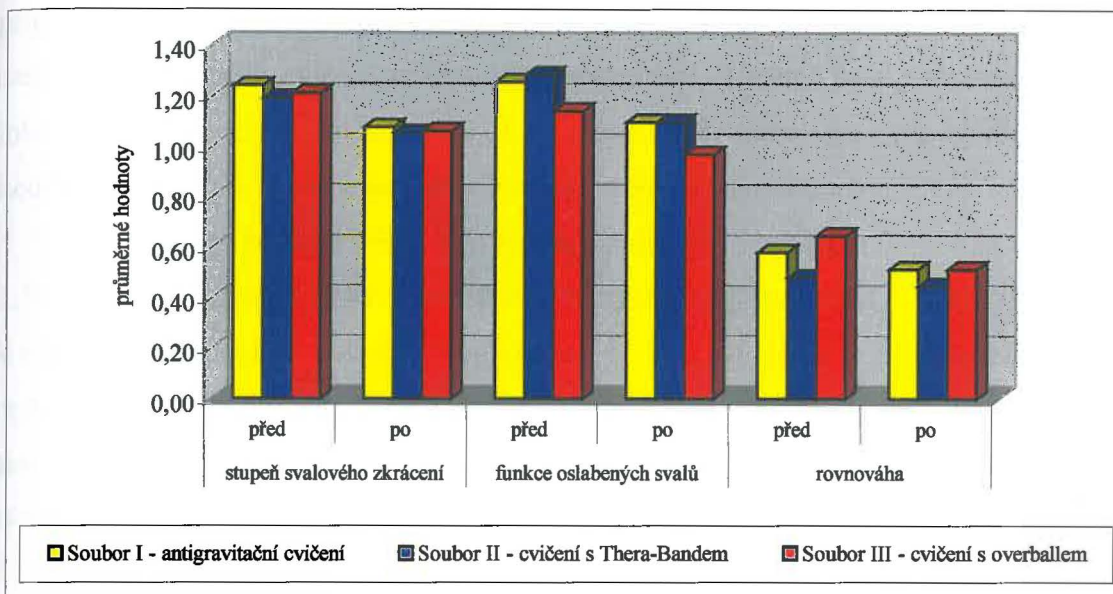


Grafy č. 4 a 5 na straně 41 ukazují celkové průměrné zlepšení u svalových dysbalancí a rovnováhy. Z grafů je patrné, že k nejméně výraznějším rozdílům došlo vlivem jednotlivých cvičebních programů u rovnováhy. Cvičením s overballem s průměrnou hodnotou před cvičením 0,65 ($\pm 0,75$) a po cvičení 0,52 ($\pm 0,65$) došlo k celkovému průměrnému zlepšení o 21%. Antigravitačním cvičením došlo ke zlepšení o 11% s průměrnou hodnotou před cvičením 0,58 ($\pm 0,71$) a po cvičení 0,52 ($\pm 0,65$) a cvičením s Thera-Bandem došlo ke zlepšení o pouhých 7% s průměrnou hodnotou před cvičením 0,48 ($\pm 0,7$) a po cvičení 0,45 ($\pm 0,62$).

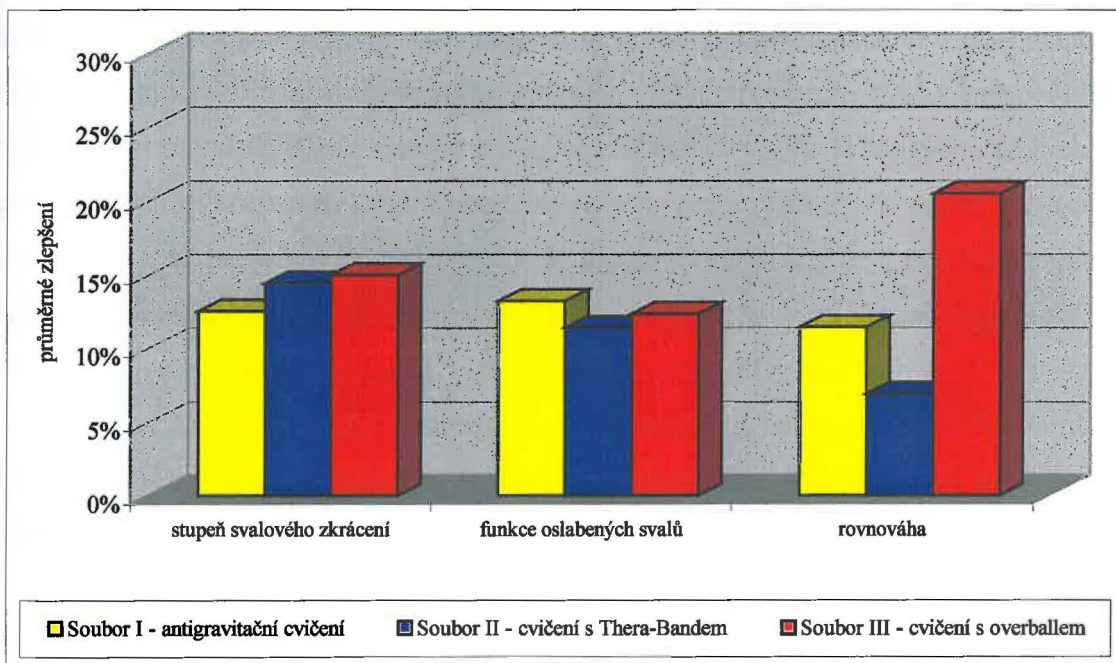
Dále z grafů č. 4 a 5 vyplývá, že u vyšetření stupně svalového zkrácení nebyly rozdíly v celkovém průměru mezi jednotlivými soubory tak patrné. Antigravitačním cvičením došlo k největšímu zlepšení o 13% s průměrem před cvičením 1,24 ($\pm 0,65$) a po cvičení 1,08 ($\pm 0,59$), cvičením s Thera-Bandem došlo k 11% zlepšení a cvičením s overballem k 12% zlepšení.

U funkce oslabených svalů tomu nebylo jinak. Rozdíly mezi jednotlivými soubory byly rovněž nepatrné. Cvičením s Thera-Bandem došlo k 14% zlepšení s průměrem před cvičením 1,29 ($\pm 0,7$) a po cvičení 1,1 ($\pm 0,62$). Antigravitačním cvičením došlo k 13% zlepšení a cvičením s overballem k 15% zlepšení. U celkového průměru svalových dysbalancí nebyly rozdíly mezi jednotlivými soubory tak patrné, jako tomu bylo u průměru jednotlivých svalů viz graf č. 1 a 2 na straně 37 a 39.

Graf č. 4 Průměrný stav měřených parametrů před a po cvičebních programech



Graf č. 5 Průměrné zlepšení svalových dysbalancí a rovnováhy v %



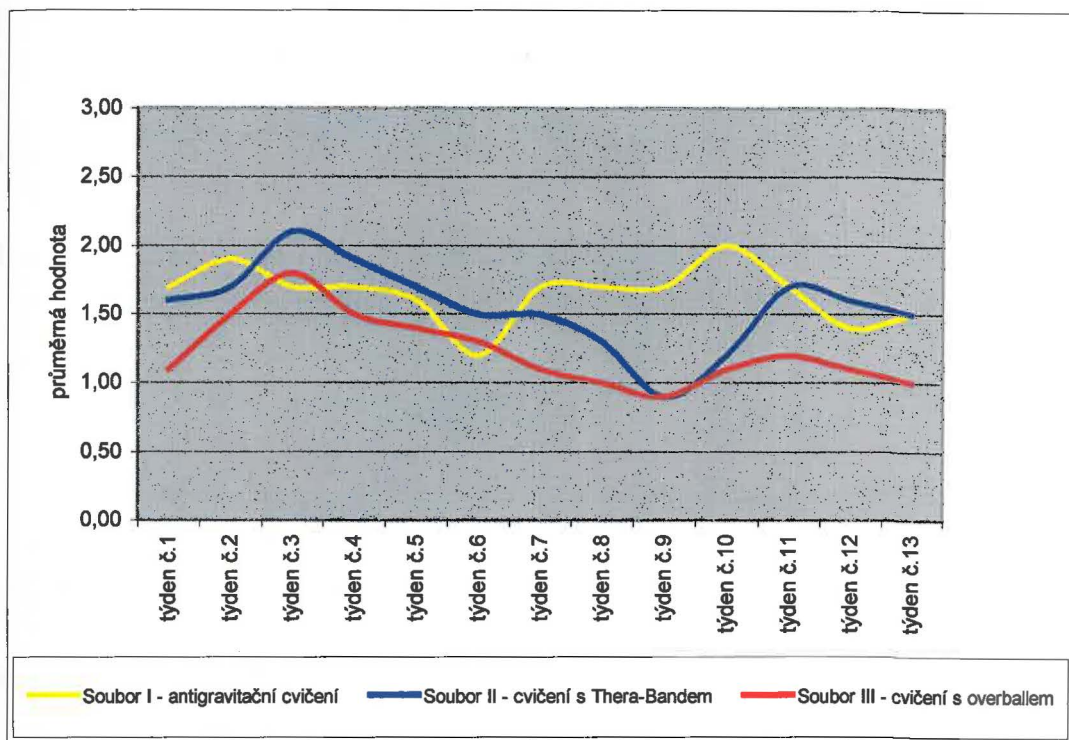
Graf č. 6 na straně 43 znázorňuje průměrné hodnoty intenzity bolesti u jednotlivých souborů v průběhu cvičebního programu. U všech souborů došlo k celkovému průměrnému zlepšení, u souboru I o 12%, u souboru II o 6% a u souboru III o 9%. Na začátku skupinového cvičení se cítil nejhůře soubor I, u něhož byla průměrná hodnota intenzity bolesti 1,7 (\pm 1,1). Soubor II na tom nebyl o moc lépe, kde byla průměrná hodnota 1,6 (\pm 1,2). Nejlépe se cítil soubor III, s průměrnou hodnotou 1,1 (\pm 1,22).

U souboru I se bolest zvýšila v 2. týdnu z průměrné hodnoty 1,7 (\pm 1,1) na 1,9 (\pm 1,14). Ve 3. a 4. týdnu došlo k navrácení do výchozích hodnot. V 5. a 6. týdnu došlo k významnému poklesu bolesti až na hodnoty 1,2 (\pm 1,4). Mezi 7. a 10. týdnem bolest opět stoupala, dostala se na vyšší průměrné hodnoty než byly výchozí a v 10. týdnu byla tato průměrná hodnota 2 (\pm 1). Od 11. týdne bolest postupně klesala a na konci 13. týdne dosáhla průměrné hodnoty 1,5 (\pm 1,2), tedy nižší hodnoty než-li byla výchozí.

Graf dále ukazuje, že u souborů II a III byl průběh křivky velmi podobný, ovšem s rozdílnou intenzitou bolesti. Je zde patrné, že u souboru II byla průměrná hodnota bolesti vyšší než u souboru III. Ve 3. týdnu došlo ke zvýšení bolesti, která dosáhla u obou souborů nejvyšších hodnot, u souboru II byla průměrná hodnota 2,1 (\pm 1,3) a u souboru III 1,8 (\pm 0,87). Mezi 4.-9. týdnem se bolest pozvolna snižovala a na konci 9. týdne se soubory II a III cítily nejlépe, průměrná intenzita bolesti byla v tomto období nejnižší, u souboru II 0,9 (\pm 0,83) a u souboru III 0,9 (\pm 0,94). V 11. týdnu se hodnota průměrné bolestivosti opět zvýšila, hodnoty byly v tomto týdnu vyšší než-li výchozí. U souboru II byla průměrná hodnota 1,7 (\pm 1) a u souboru III 1,2 (\pm 0,98). Na konci 13. týdne došlo opět u obou souborů k poklesu průměrné hodnoty, které byly nižší než výchozí a to u souboru II 1,5 (\pm 1,2), u souboru III 1 (\pm 0,77).

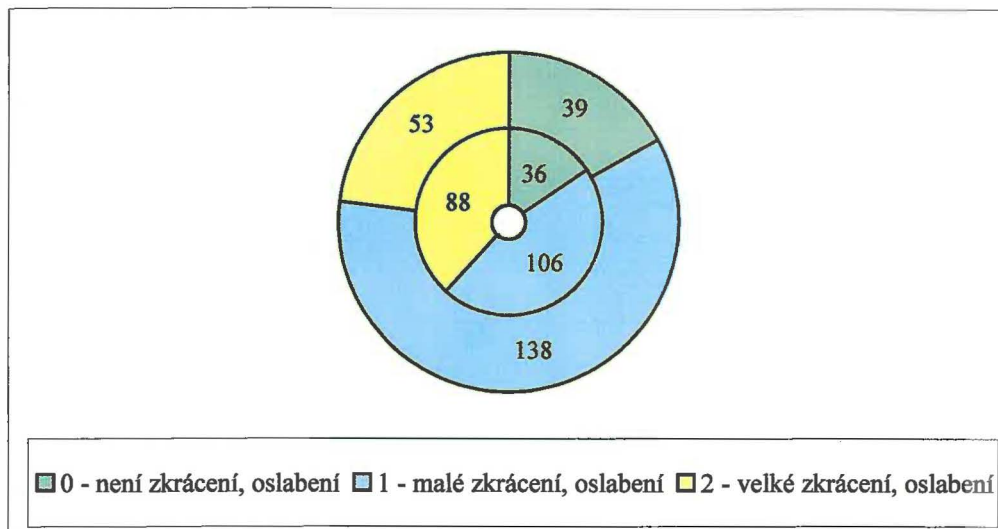
V příloze IX v tabulce č. 5 uvádím hodnoty intenzity bolesti jednotlivých souborů v průběhu skupinového cvičení a v příloze X grafy trendu bolestivosti jednotlivých souborů.

Graf č. 6 Průměrné hodnoty intenzity bolesti zad

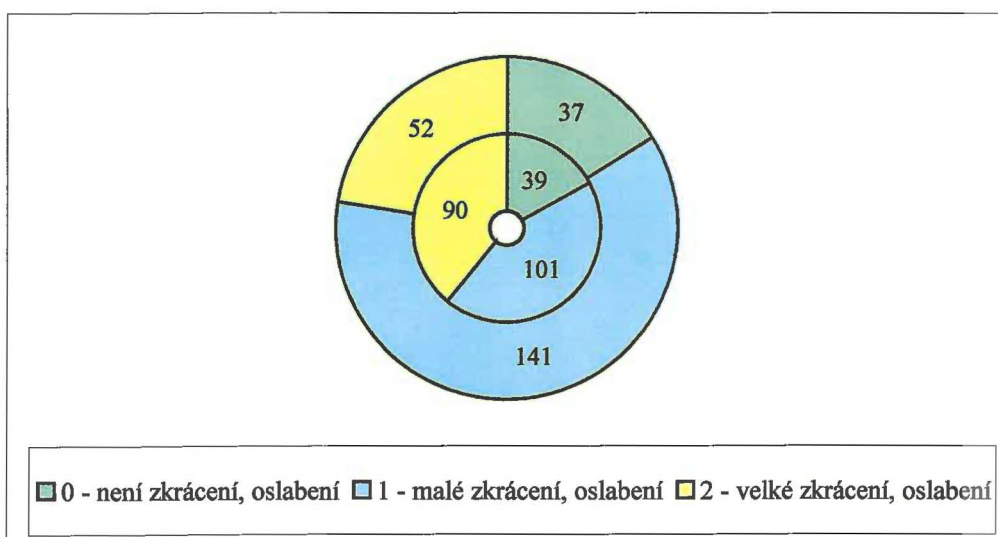


Grafy č. 7-12 na straně 44-46 znázorňují poměr jednotlivých stupňů hodnocení při vstupním a výstupním vyšetření svalových dysbalancí a rovnováhy. Přičemž vnitřní prstenec znázorňuje stav před cvičebním programem a vnější prstenec stav po cvičebním programu. Číselné zobrazení vyjadřuje počet výskytu jednotlivých stupňů hodnocení za sledovaná kritéria. Vyšší počet hodnocení je způsoben tím, že v tomto celkovém hodnocení jsou zahrnuta data všech probandek při všech testovacích postupech dané proměnné. Z grafů je patrné, že po intervenci (cvičebním programu) došlo u části vyšetřovaných osob k přesunu hodnocení do lepší kategorie (tj. kategorie vyjadřující mírnější stupeň poruchy). Tento posun byl nejvíce patrný mezi kategoriemi 2 (velká odchylka) a 1 (malá odchylka).

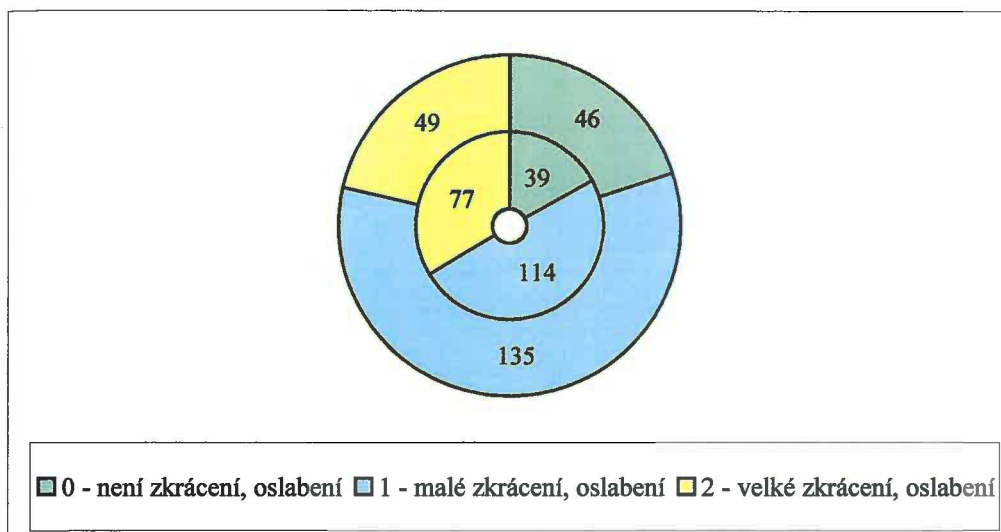
Graf č. 7 Výskyt jednotlivých stupňů svalového zkrácení / oslabení ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor I (antigravitační cvičení)



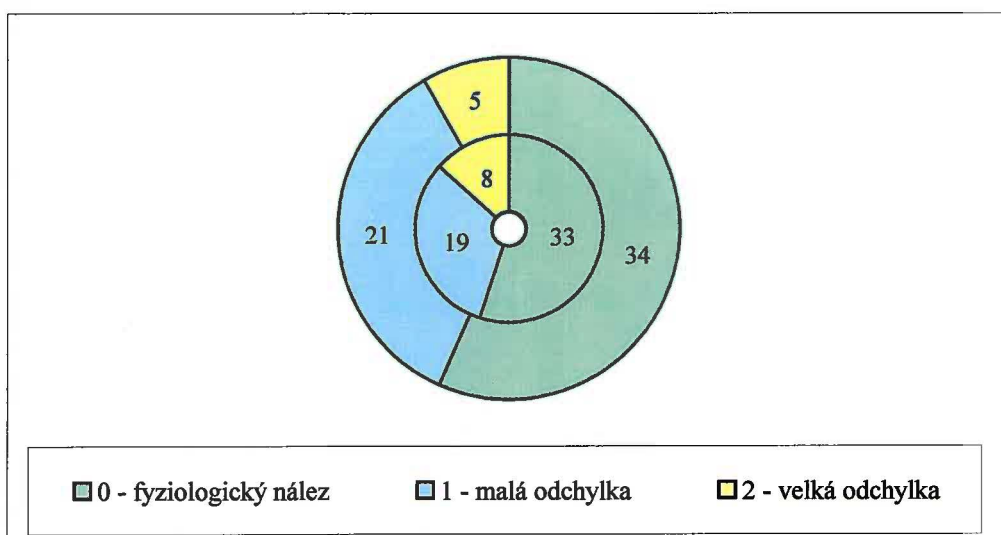
Graf č. 8 Výskyt jednotlivých stupňů svalového zkrácení / oslabení ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor II (cvičení s Thera-Bandem)



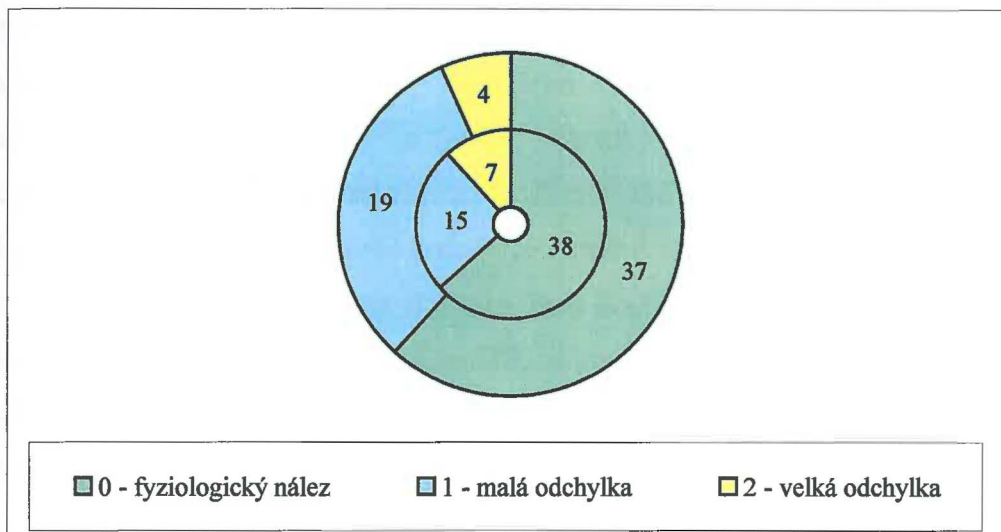
Graf č. 9 Výskyt jednotlivých stupňů svalového zkrácení / oslabení ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor III (cvičení s overballem)



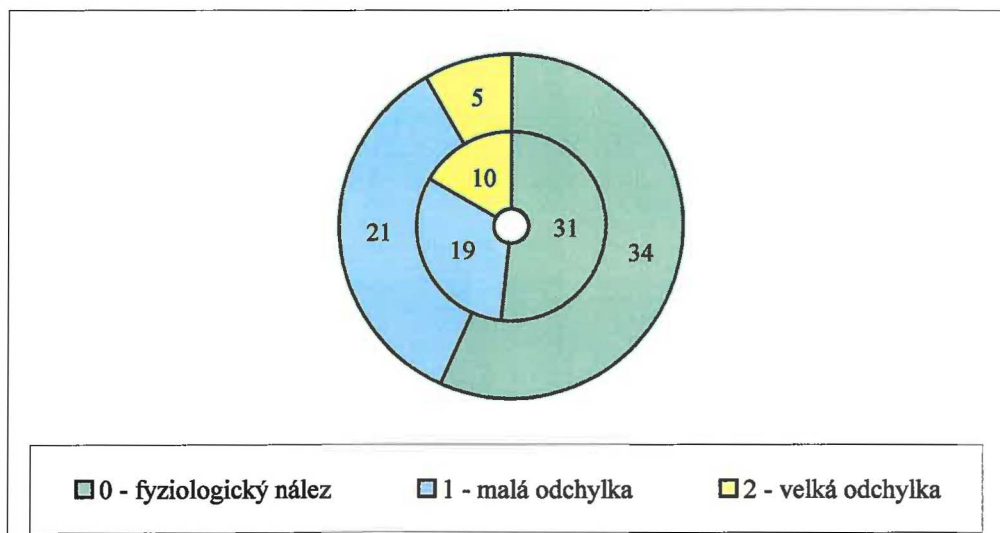
Graf č. 10 Výskyt kategorií velikosti odchylek při vyšetření rovnováhy ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor I (antigravitační cvičení)



Graf č. 11 Výskyt kategorií velikosti odchylek při vyšetření rovnováhy ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor II (cvičení s Thera-Bandem)



Graf č. 12 Výskyt kategorií velikosti odchylek při vyšetření rovnováhy ve vstupním a výstupním vyšetření pro soubor III (cvičení s overballem)



4.3. Výsledky dotazníkové metody

Dotazníkem č. 2 jsem získala výstupní informace v oblasti ovlivnitelných faktorů osteoporózy. Dotazník se skládal z pěti otázek týkajících se stravování, zlovyků a pohybové aktivity. Výsledky dotazníkového šetření jsou uvedeny v příloze V. I přestože všechny soubory byly před zahájením skupinového cvičení seznámeny s těmito ovlivnitelnými faktory a jejich vlivem na denzitu kosti, vyskytly se v odpovědích mezi soubory značné rozdíly. Z výsledků a grafů je patrné, že ke změnám došlo pouze v oblasti stravování a pohybové aktivity. Probandky ze všech souborů I-III nebyly ochotny změnit své zlovyky jako jsou kouření a požívání alkoholu. Nejvíce svědomité byly probandky ze souboru III, u kterých došlo k největšímu celkovému zlepšení ve vybraných kritériích. Z výsledků je tedy patrné, že soubor III byl nejvíce ochoten spolupracovat v boji proti osteoporóze.

5. Diskuse

Cílem diplomové práce bylo pokusit se odpovědět na otázku, jaký typ cvičení má největší vliv na stav pohybového aparátu, rovnováhu a intenzitu bolesti zad a nakolik lze ovlivnit výše uvedené parametry skupinovým cvičením trvajícím po dobu tři měsíců.

Hypotéza 1, která předpokládá, že všechny cvičební programy významně ovlivní u sledovaných souborů intenzitu bolesti, se potvrdila. U všech souborů byly hodnoty na konci skupinového cvičení nižší než byly výchozí hodnoty a grafy trendu bolestivosti jednotlivých souborů měly sestupný charakter (viz příloha X). Ovšem otázkou zůstává, zda-li je možné se o tyto výsledky opírat. Z grafu č. 6 na straně 43 je patrné, že u všech souborů docházelo v průběhu skupinového cvičení ke značnému kolísání hodnot intenzity bolesti a tak je možné, že při pokračování měření by opět došlo ke zvýšení hodnot. Dále na základě slovní konzultace s probandkami mohou říci, že skupinovému cvičení v ovlivnění bolesti nepřikládaly takový význam, protože intenzita bolesti podle nich byla závislá na jiných faktorech, především na fyzické zátěži během dne. Vliv mohly mít i klimatické vlivy, protože jednotlivé cvičební programy neprobíhaly ve stejném ročním období.

Hypotéza 2, která předpokládá, že stupeň svalového zkrácení bude nejvíce ovlivněn antigravitačním cvičebním programem se potvrdila. Antigravitačním cvičením došlo u čtyř ze sedmi sledovaných kategorií ke zlepšení. Došlo zde k největšímu zlepšení a to o 13%. Podařilo se významně zlepšit stupeň svalového zkrácení u těchto svalů: M. triceps surae, zadních svalů stehenních, adduktorů stehen, M. pectoralis. Naopak antigravitačním cvičením se nepodařilo významně ovlivnit flexory kyčelního kloubu, hluboké svaly zádové a M. quadratus lumborum. Cvičením s Thera-Bandem došlo k nejmenšímu celkovému zlepšení o 11%. Významně se podařilo ovlivnit pouze dvě ze sedmi sledovaných kategorií. Cvičením s overballem došlo k 12% zlepšení. Významně se podařilo ovlivnit stupeň svalového zkrácení u čtyř ze sedmi sledovaných kategorií, jako tomu bylo u antigravitačního cvičení. Rozdíl byl ovšem patrný v ovlivnění sledovaných parametrů. Každý cvičební program měl vliv na jiné svalové skupiny, proto bych se nepřikláněla pouze k celkovým výsledkům.

Hypotéza 3, která předpokládá, že funkce oslabených svalů bude nejvíce ovlivněna cvičebním programem s Thera-Bandem se nepotvrdila. Cvičením s Thera-Bandem došlo k celkovému zlepšení funkce oslabených svalů o 14%, antigravitačním cvičením o 13% a cvičením s overballem o 15%. Z výsledků je tedy patrné, že cvičením s overballem byla funkce oslabených svalů nejvíce ovlivněna. Ovšem rozdíly mezi soubory v celkovém průměru byly nepatrné. Velké rozdíly byly však v průměrném zlepšení měřených svalů. Cvičení s Thera-Bandem bylo vhodné u pěti ze sedmi sledovaných kategorií. Nebylo účinné ke zlepšení funkce šikmých břišních svalů a hlubokých svalů zádoových. Antigravitačním cvičením došlo k významnému zlepšení u jedné ze sedmi sledovaných kategorií. Tímto cvičením se podařilo významně ovlivnit pouze přímé břišní svaly. Cvičením s overballem se rovněž podařilo významně ovlivnit pět sledovaných kategorií, jako tomu bylo u cvičení s Thera-Bandem. Zde nedošlo k ovlivnění M. gluteus medius a dolních fixátorů lopatek. I přestože u všech souborů byly zahrnuty cviky na zlepšení funkce sledovaných kategorií, ukázalo se, že není možné některé svaly jednotlivými cvičebními programy za tři měsíce ovlivnit. Touto studií jsem došla k závěru, že antigravitační cvičení je nejméně vhodné ke zlepšení funkce oslabených svalů. Aby došlo k významnějším změnám je zapotřebí určitého odporu, který by měl být větší než posilování pomocí části těla proti gravitaci. Naopak účinnější se ukázalo cvičení s Thera-Bandem, kde velikost odporu byla zřejmě dostačující. Cvičení s Thera-Bandem by bylo však vhodné doplnit cvičením s overballem, kterým se významně ovlivnily hluboké svaly zádoové a šikmé břišní svaly. K ovlivnění těchto svalů došlo pravděpodobně pomocí balančních cvičení.

Hypotéza 4, která předpokládá, že cvičebním programem s overballem bude nejvíce ovlivněna rovnováha se potvrdila. Právě u rovnováhy ze všech sledovaných parametrů byly naměřeny největší rozdíly mezi soubory. Cvičením s overballem došlo k celkovému zlepšení o 21%. Naopak cvičením s Thera-Bandem došlo pouze k celkovému zlepšení o 7% a antigravitačním cvičením o 11%. Nejenže byly patrné velké rozdíly mezi naměřenými výsledky, rozdíly jsem zaznamenala především v subjektivním vnímání pocitu jistoty při běžných denních činnostech. Pro probandky z hlediska prevence pádů a obav z následné fraktury mělo cvičení s overballem v této oblasti velký význam. Na základě těchto výsledků souhlasím s Vysušilovou (2003),

Hambrechtovou a Gerstnerovou-Mühleckovou (2002), které uvádějí, že cvičením s overballem lze zlepšit rovnováhu a svalovou dysbalanci.

Svou studii jsem chtěla přispět pro praxi a poukázat na nejvhodnější cvičební program při onemocnění osteoporózou. Na základě porovnání výsledků jsem ale došla k závěru, že k ovlivnění stavu pohybového aparátu není vhodné využívat pouze jeden cvičební program, jelikož každým cvičebním programem došlo k rozdílnému zlepšení u jednotlivých svalových skupin (viz příloha VI, VII). Domnívám se, že na základě této studie by do budoucna bylo vhodné sestavit cvičební jednotku tak, aby obsahovala všechny cvičební programy. Cvičení by pak nebylo jednotvárné, neovlivňovalo by pouze některé svaly a svalové skupiny a využilo by se všech výhod jednotlivých cvičebních programů.

Z tohoto hlediska mohu rovněž posoudit zvýšení zájmu o cvičení při využití nových cviků. Domnívám se, že zvýšení zájmu o cvičení bychom dosáhli právě zkombinováním cvičebních programů, cvičební jednotka by byla pro probandky pestřejší a nestala by se pro ně stereotypní.

Jsem si vědoma, že metody, které jsem použila k vyšetření svalových dysbalancí nelze považovat za zcela objektivní, protože vyšetření je vždy závislé na subjektivním hodnocení vyšetřujícího a na aktuálním zdravotním stavu probandek. Vhodné by bylo měření provádět opakovaně, což ovšem není možné v praxi aplikovat z hlediska časové náročnosti. Rovněž metoda měření intenzity bolesti není objektivní. Souhlasím s Křivohlavým (1992), který uvádí, že je třeba si uvědomit, že každý člověk vnímá intenzitu bolesti rozdílně. To, co jeden považuje za střední bolest, může pro druhého znamenat ještě nepatrnou bolest.

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že skupinovým cvičením trvajícím po dobu tří měsíců lze ovlivnit výše uvedené parametry. Dále jsem si vědoma, že tři měsíce skupinového cvičení je velmi krátká doba, aby došlo z hlediska osteoporózy k ovlivnění kostního metabolismu. I přestože všechny probandky měly provedené osteodenzitometrické vyšetření, nebylo možné tyto výsledky do diplomové práce použít, jelikož opakované vyšetření hradí zdravotní pojišťovna nejdříve po jednom roce léčby.

Souhlasím s Kociánem a Macourkovou (2000), Bayerem (2005), Carne (2005), kteří uvádí, že význam tělesné aktivity u lidí s osteoporózou je jak v ovlivnění kostního metabolismu, tak i v ovlivnění stavu pohybového aparátu a rovnováhy.

Dále souhlasím s Blahošem (1997), který jako jeden z mála autorů uvádí, že cvičení má význam ve schopnosti ovlivnit fyzický, ale i psychický stav u lidí s osteoporózou. Na skupinovém cvičení z úst probandek zaznělo, že cvičením u nich došlo k výraznému zlepšení nálady, přičemž měly radost ze života i v pokročilém věku. Zvýšily si sebevědomí a zjistily, že ještě něco dokáží třeba lépe než ostatní. Měly možnost prodiskutovat své podobné zdravotní problémy se vzájemným porozuměním, dále si upevnily správné návyky při cvičení a ztratily pocit únavy. Některé z probandek se též zmínily, že při cvičení zapoměly na pracovní problémy. Mým velkým překvapením bylo, že probandky považovaly skupinové cvičení spíše za společensko-sociální událost a zlepšení pohybového aparátu pro ně bylo až druhořadé. Dalším negativním zjištěním při vyhodnocování dotazníku č. 2 bylo, že probandky žádného souboru nebyly ochotny změnit své zlozvyky, jako jsou kouření a alkohol, a to i přestože většina autorů Broulík (2004), Štěpán (1990), Blahoš (1997) uvádí, že kouření zasahuje do kostního metabolismu a alkohol má toxické vlivy na osteoblasty.

Rovněž se ukázalo být problémem, že po skončení tří měsíčního skupinového cvičení je už vše jen na každém pacientovi, jak moc je ochoten v boji s osteoporózou pokračovat sám pravidelným domácím cvičením. Z mé dosavadní zkušenosti mohu říci, že ochota pacientů v prevenci osteoporózy není zatím nijak velká a stále přetrvává nedostatečná informovanost pacientek s postmenopauzální osteoporózou.

Na druhou stranu je potěšující, že už i v České republice vznikla „Liga pacientů proti osteoporóze“, která se snaží o zlepšení preventivních opatření a poskytuje poradenské i konzultační služby. Propagace prevence osteoporózy se stala hlavní náplní činnosti Českého národního fóra proti osteoporóze (ČNFO), které bylo jako občanské sdružení zaregistrováno Ministerstvem vnitra ČR 3.6.2005 (Jeníček, 2005).

Bylo by zajímavé zjistit, kolika ženám pravidelné cvičení zůstalo jako součást jejich životního stylu a k jakým dalším změnám došlo v oblasti pohybového aparátu a bolesti. Dále by bylo zajímavé posoudit, jakých výsledků bychom dosáhli u sledovaných parametrů při vytvoření cvičební jednotky složené z jednotlivých cvičebních programů.

IV. ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala vlivem skupinového cvičení na stav pohybového aparátu, rovnováhu a intenzitu bolesti u žen s osteoporózou po menopauze. I přes omezený počet hodin hrazených zdravotní pojišťovnou došlo během tří měsíců k významným změnám stavu pohybového aparátu a rovnováhy. Z výsledků vyplynulo, že u stupně svalového zkrácení došlo u všech souborů k 11-13% zlepšení a u funkce oslabených svalů k 13-15% zlepšení. Z výsledků je též zřejmé, že rozdíly mezi jednotlivými typy cvičení nebyly tak patrné, jako tomu bylo u rovnováhy, kdy cvičením s overballem došlo k 21% zlepšení, antigravitačním cvičením došlo pouze k 11% zlepšení a cvičením s Thera-Bandem dokonce jen k 7% zlepšení. Dále z výsledků vyplývá, že cvičení s overballem lze ke zlepšení rovnováhy doporučit. Problematické je zjištění, že vlivem jednotlivých cvičebních programů došlo k rozdílnému ovlivnění některých svalů a svalových skupin, proto nelze doporučit pouze jeden z cvičebních programů. Další nevýhodou skupinového cvičení je, že nelze využít individuálního přístupu cíleně na základě diagnostiky.

Jsem si vědoma, že diplomová práce neobsáhla zdaleka všechny možnosti v oblasti pohybové terapie, ale domnívám se, že by mohla posloužit alespoň jako podklad pro sestavení vhodné cvičební jednotky pro ženy s postmenopauzální osteoporózou.

V. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy a časopisy:

1. AMBROSE, L. at all. The Role of Exercise in Preventing and Treating Osteoporosis. *International Sport Med Journal*, 2001, Jul., pp. 4, 14. ISSN 1528-3356.
2. ANONYMOUS. Osteoporóza u mužů. *Zdravotnické noviny*, 2005, 54, s. 14.
3. BAYER, M. Fyzická inaktivita znamená ohrožení skeletu. *Lékařské listy*, 2005, 42, s. 5-7.
4. BLAHOŠ, J. *Osteoporóza Trápí Vás....* 1. vyd. Praha: Galén, 1997. ISBN 80-86003-02-7.
5. BLAHOŠ, J. *Osteoporóza*. 1. vyd. Praha: Galén, 1995. ISBN 80-85824-26-4.
6. BLAHOŠ, J. Perspektivy terapie osteoporózy. *Lékařské listy*, 2004, 33, s. 16.
7. BROULÍK, P. *Osteoporóza, osteomalácie, osteodystrofie*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 1999, ISBN 80-85800-93-4.
8. BROULÍK, P. Kouření má negativní vliv i na kostní metabolismus. *Lékařské listy*, 2004, 33, s. 11.
9. CARNE, K. Osteoporosis. In PORTER, S. *Tidy's physiotherapy*. 13th ed. London: Elsevier Limited, 2005. ISBN 0750654554.
10. FREIWALD, J., KRUSE, S. *Bewegung gegen Osteoporose*. Přel. Fišnarová, A. Praha: Pragma, 2000. ISBN 80-7205-705-7.
11. HAMBRECHTOVÁ, K. a GREŠNEROVÁ-MŮHLECKOVÁ, I. *Bodytrainer Overball*. Přel. Rajmon, J. Praha: Distri Železný, 2003. ISBN 80-237-3813-5.
12. HERTEL, KL. and TRAHOTIS, MG. Exercise in the prevention and treatment of osteoporosis. *Nursing clinics of North America*. 2001 Sep., 36 (3), pp. 441-453. ISSN 0029-6465.
13. HOŠKOVÁ, B. a MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. dotisk 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-7184-621-X.
14. HRBA, J. Diagnostika a terapie osteoporózy. In PAVELKA, K. a kol. *Klinická revmatologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-85775-42-5.

15. HRBA, J. Terapie postklimakterické osteoporózy. In PAVELKA, K. a kol. *Farmakoterapie revmatických onemocnění*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0459-5.
16. HRBA, J. Osteoporotické fraktury. *Causa subita*, 2000, září (3), s. 37.
17. JANDA, V. *Funkční svalový test*. 3. vyd. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.
18. JAVŮREK, J. *Život s osteoporózou*. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-711-7.
19. JENÍČEK, J. České národní fórum proti osteoporóze. *Lékařské listy*, 2005, 42, s. 2.
20. KADEŘÁVKOVÁ, K. *Didaktika tělesné výchovy*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČSR, 1985.
21. KANIS, JA. *Textbook of Osteoporosis*. 1th. ed. Oxford: Osney Mead, 1996. ISBN 0-632-03426-2.
22. KOCIÁN, J. a MACOURKOVÁ, M. *Cvičení při odvápnění kostí*. 1. vyd. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-7254-097-1.
23. KRIŠTOFIČ, J. *Gymnastika pro kondiční a zdravotní účely*. 1. vyd. Praha: ISV, 2000. ISBN 80-85866-54-4.
24. KŘIVOHLAVÝ, J. *Bolest, její diagnostika a psychoterapie*. Brno: IDVPZ, 1992. ISBN 80-7013-130-6.
25. KYRALOVÁ, M., MATOUŠOVÁ, M. a kol. *Zdravotní tělesná výchova II. část*. Praha: Onyx, 1996. ISBN 80-85228-39-4.
26. LAURITZEN, JB. Hip fractures: incidence, risk factors, energy absorption, and prevention. *Bone*, 1996, s.65-75.
27. MASARYK a kol. Osteoporóza. In PAVELKA, K., ROVENSKÝ, J. a kol. *Klinická revmatologie*. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-174-2.
28. PALIČKA, V. Naším cílem by mělo být chorobě předcházet. *Lékařské listy*, 2004, 33, s. 10.
29. PAVELKA, T. Zlomeniny trochanterického masivu. *Lékařské listy*, 2004, 30, s.16.

30. ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV, 2000. ISBN 80-85866-45-5.
31. ROSA, J. Secundární osteoporóza – prevence a terapie. *Forum medicinae*, 2000, 4, s.33.
32. STUHLÍKOVÁ, A., ŽOFKOVÁ, I. a FAIT, T. Postmenopauzální osteoporóza. *Postgraduální medicína*, 2003, ročník 5, č. 4, s. 390-391. ISSN 1212-4184.
33. ŠMAJSTRLA, V., BORTLÍK, L. a ZVOLSKÝ, J. Zlomeniny proximálního femuru. *Lékařské listy*, 2004, 33, s. 18-19.
34. ŠTĚPÁN, J. *Osteoporóza v praxi*. 1. vyd. Praha: Triton, 1997. ISBN 80-85875-50-0.
35. ŠTĚPÁN, J. *Syndrom osteoporózy*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-201-0067-9.
36. TRÉVES, R. *Osteoarthritis and osteoporosis-What is the relationship?* London: St. Thomas' Hospital, 2003.
37. TRNAVSKÝ, K., DOSTÁL, C. a kol. *Klinická revmatologie*. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-201-0038-5.
38. VYSUŠILOVÁ, H. *Pilates – balanční cvičení*. Praha: ARSCI, 2003.
39. WOLPAW, J.R., CARP, J.S. Memory traces in spinal cord. *Trends in Neuroscience* 13 (4) s. 137-142.

Jiné zdroje:

1. COUFALOVÁ, J. *Vliv komplexního přístupu na subjektivní symptomatologii u pacientek s osteoporózou*. Praha: Diplomová práce, FTVS UK, 2003.
2. FIALOVÁ, M. *Pohybový program pro prevenci a léčbu osteoporózy*. Praha: Diplomová práce, FTVS UK, 1999.
3. KÁRNÍK, T. *Skupinové a individuální cvičení u osteoporózy*. Jáchymov, říjen 2005.
4. ROSÍKOVÁ, L. *Vliv senzomotorické stimulace na udržování rovnováhy u osteoporózy*. Praha: Diplomová práce, FTVS UK, 2001.

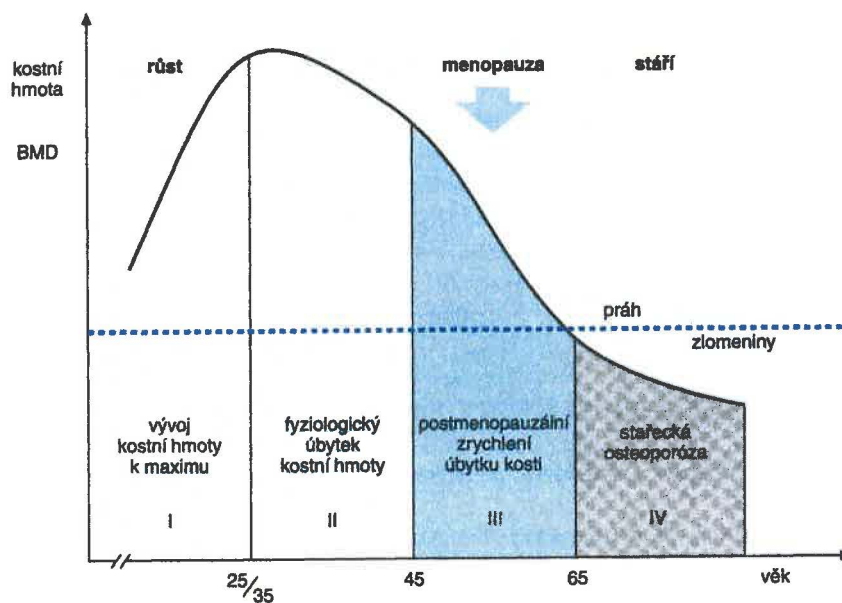
VI. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha I - Obrázek č. 1 – Fyziologický a patologický úbytek kostní hmoty
- Obrázek č. 2 – Osteoporotické změny obratlů
- Příloha II - Obrázek č. 3 – Postupující osteoporóza obratlových těl
- Obrázek č. 4 – Osteoporotické změny páteře, zmenšení tělesné výšky a držení těla
- Příloha III - Obrázek č. 5 – Nejčastější osteoporotické zlomeniny
- Příloha IV - Dotazník č. 1
- Příloha V - Dotazník č. 2, Tabulka č. 1 – Výsledky dotazníku č. 2
- Příloha VI - Tabulka č. 2 – Vyšetření stupně svalového zkrácení
- Příloha VII - Tabulka č. 3 – Vyšetření funkce oslabených svalů
- Příloha VIII - Tabulka č. 4 – Vyšetření rovnováhy
- Příloha IX - Tabulka č. 5 – Měření intenzity bolesti zad
- Příloha X - Grafy - Trend bolestivosti u jednotlivých cvičebních souborů
- Příloha XI - Sestava domácího cvičení – Antigravitační cvičební program
- Příloha XII - Sestava domácího cvičení – Cvičební program s Thera-Bandem
- Příloha XIII - Sestava domácího cvičení – Cvičební program s overballem

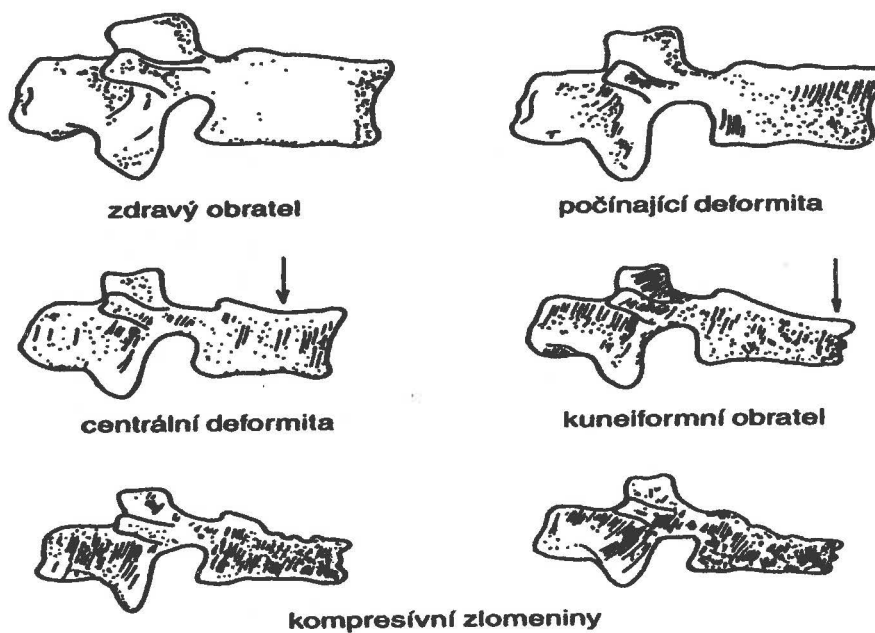
VII. PŘÍLOHY

Příloha I

Obrázek č. 1 - Fyziologický a patologický úbytek kostní hmoty (Broulík, 1999).



Obrázek č. 2 - Osteoporotické změny obratlů (Blahoš, 1995).

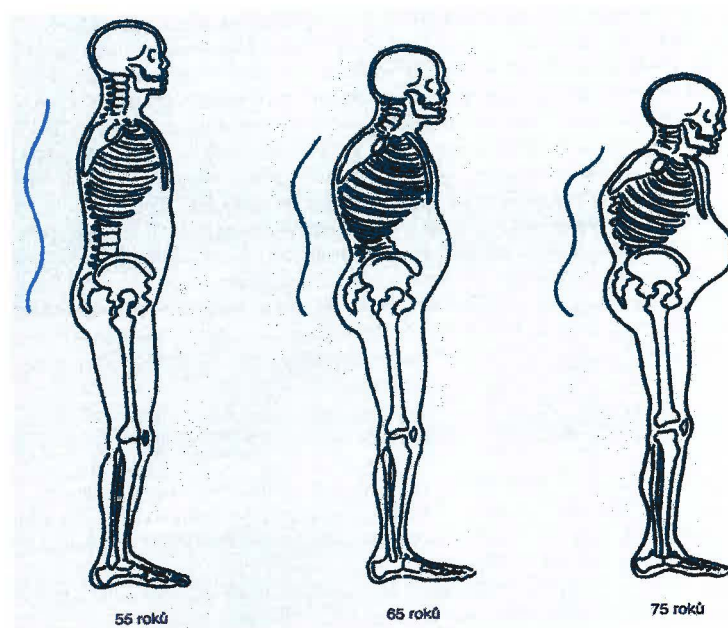


Příloha II

Obrázek č. 3 - Postupující osteoporóza obratlových těl (Blahoš, 1995).

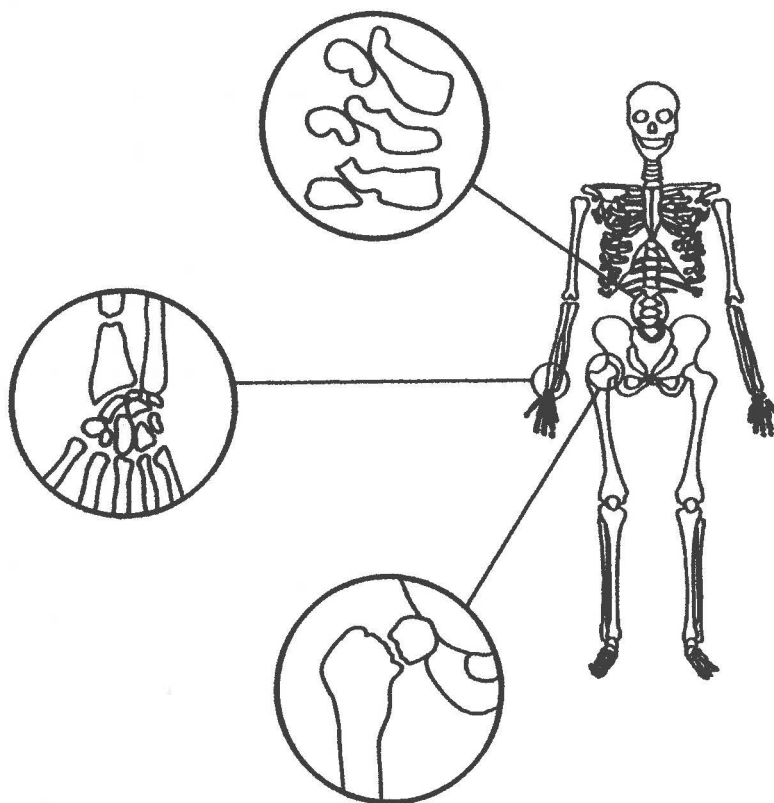


Obrázek č. 4 - Osteoporotické změny páteře, zmenšení tělesné výšky a držení těla (Broulík, 1999).



Příloha III

Obrázek č. 5 - Nejčastější osteoporotické zlomeniny (Blahoš, 1995).



Příloha IV

Dotazník č. 1

Prosím o vyplnění následujícího dotazníku. Zaškrtněte vybranou odpověď, dle skutečnosti. Získaná data budou použita ke zpracování diplomové práce. Informace budou po zpracování dat anonymní a nebudou zneužity.

Rok narození: Výška: Váha:

Aktivně činný (uved'te zaměstnání):

Důchodce (uved'te dřívější zaměstnání)

1. Jíte a pijete často mléčné výrobky (mléko, jogurt, tvaroh, sýry atd.)?

- 1 ne, nikdy
- 2 zřídka (1 – 3x týdně)
- 3 téměř denně
- 4 denně

2. Jíte často tučné maso a uzeniny?

- 1 denně
- 2 téměř denně
- 3 zřídka
- 4 ne, nikdy

3. Pijete alkohol?

- 1 denně, více než jednu dvě skleničky
- 2 téměř denně
- 3 zřídka (1 – 3x týdně)
- 4 ne, nikdy

4. Kouříte?

- 1 více než 20 cigaret denně

- 2 5 až 10 cigaret denně
- 3 někdy
- 4 ne, nikdy

5. Vážíte méně, než by odpovídalo normálu?

- 1 ano, o více než 10 %
- 2 ano, o 5% až 10 %
- 3 trochu
- 4 mám normální váhu, slabě nad

6. Snížila se v posledních měsících/letech Vaše tělesná výška?

- 1 během krátké doby podstatně (více než o 1 cm)
- 2 ano, více než o 0,5 cm
- 3 ano, méně než o 0,5 cm
- 4 ne

7. Bolelo Vás v posledních měsících/letech v zádech?

- 1 neustále
- 2 stále více, po zátěži, ale i v klidu
- 3 někdy po zátěži
- 4 ne

8. Snížila se v posledních letech Vaše pohyblivost?

- 1 velmi
- 2 ano
- 3 o něco
- 4 ne

9. Dýchá se Vám podstatně hůře, máte pocit, že se Vám zužuje hrudní koš?

- 1 velmi
- 2 ano
- 3 o něco
- 4 ne

10. Trpí ve Vaší rodině někdo osteoporózou?

- 1 ano
- 2 ne, nevím o tom

11. Jaký máte typ kůže?

- 1 velmi světlá, jemná, citlivá na slunce
- 2 světlá
- 3 normální
- 4 tmavá

12. Pohybujete se v práci?

- 1 práce za stolem bez pohybu
- 2 občas
- 3 často
- 4 těžká fyzická práce

13. Sportujete, věnujete se pohybu ve volném čase?

- 1 nepěstuji žádný sport, cíleně se nepohybují, kvůli jiným onemocněním se nemohu vystavovat námaze
- 2 nepěstuji žádný sport, někdy chodím na procházky, jezdím na kole apod.
- 3 občas se věnuji sportu chodím na delší procházky, jezdím na náročnější túry na kole apod.
- 4 několikrát si během týdne zasportuji, vyjdu si na procházku, uskutečním náročnější trasu na kole apod.

14. Znehybnění?

- 1 déle jak dva měsíce
- 2 dva měsíce
- 3 jeden měsíc
- 4 nikdy

Příloha V

Dotazník č. 2

Prosím o vyplnění následujícího dotazníku. Zaškrtněte vybranou odpověď, dle skutečnosti. Získaná data budou použita ke zpracování diplomové práce. Informace budou po zpracování dat anonymní a nebudou zneužity.

Rok narození: Výška: Váha:

Aktivně činný (uved'te zaměstnání):

Důchodce (uved'te dřívější zaměstnání)

1. Jíte a pijete často mléčné výrobky (mléko, jogurt, tvaroh, sýry atd.)?

- 1 ne, nikdy
- 2 zřídka (1 – 3x týdně)
- 3 téměř denně
- 4 denně

2. Jíte často tučné maso a uzeniny?

- 1 denně
- 2 téměř denně
- 3 zřídka
- 4 ne, nikdy

3. Pijete alkohol?

- 1 denně, více než jednu dvě skleničky
- 2 téměř denně
- 3 zřídka (1 – 3x týdně)
- 4 ne, nikdy

4. Kouříte?

- 1 více než 20 cigaret denně
- 2 5 až 10 cigaret denně
- 3 někdy
- 4 ne, nikdy

5. Sportujete, věnujete se pohybu ve volném čase?

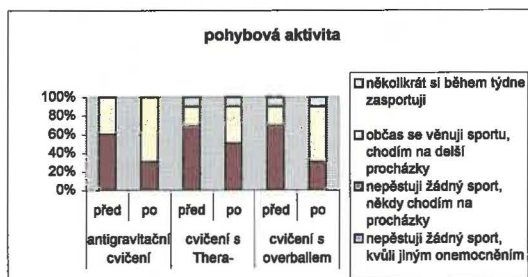
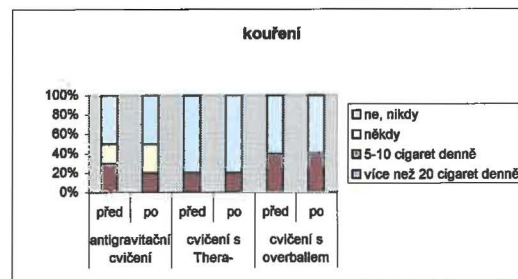
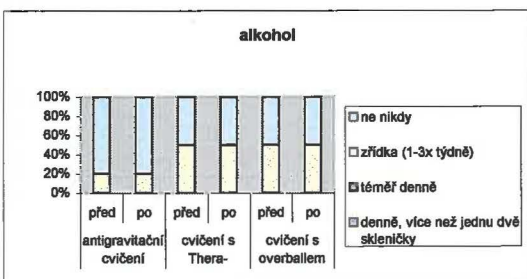
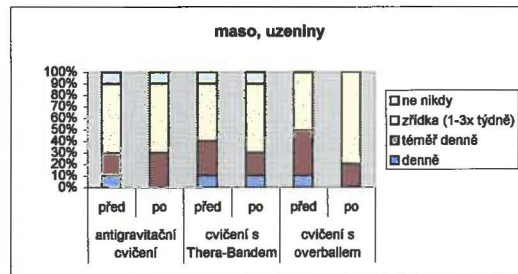
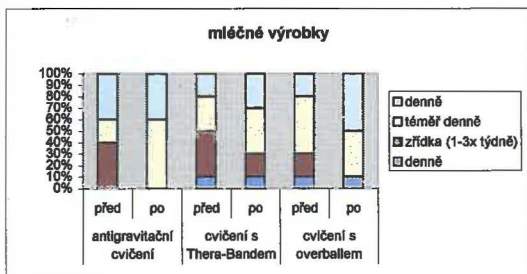
- 1 nepěstuji žádný sport, cíleně se nepohybují, kvůli jiným onemocněním se nemohu vystavovat námaze
- 2 nepěstuji žádný sport, někdy chodím na procházky, jezdím na kole apod.
- 3 občas se věnuji sportu chodím na delší procházky, jezdím na náročnější túry na kole apod.
- 4 několikrát si během týdne zasportuji, vyjdu si na procházku, uskutečním náročnější trasu na kole apod.

Tabulka č. 1, výsledky dotazníku č. 2

Tabulka č. 1

Ovlivnitelné faktory		antigravitační cvičení		cvičení s Thera-Bandem		cvičení s overballem	
		před	po	před	po	před	po
mléčné výrobky	ne, nikdy	0	0	1	1	1	1
	zřídka (1-3x týdně)	4	0	4	2	2	0
	téměř denně	2	6	3	4	5	4
	denně	4	4	2	3	2	5
maso, uzeniny	denně	1	0	1	1	1	0
	téměř denně	2	3	3	2	4	2
	zřídka (1-3x týdně)	6	6	5	6	5	8
	ne nikdy	1	1	1	1	0	0
alkohol	denně, více než jednu dvě skleničky	0	0	0	0	0	0
	téměř denně	0	0	0	0	0	0
	zřídka (1-3x týdně)	2	2	5	5	5	5
	ne nikdy	8	8	5	5	5	5
kouření	více než 20 cigaret denně	0	0	0	0	0	0
	5-10 cigaret denně	3	2	2	2	4	4
	někdy	2	3	0	0	0	0
	ne, nikdy	5	5	8	8	6	6
pohybová aktivita	nepěstují žádný sport, kvůli jiným onemocněním	0	0	0	0	0	0
	nepěstují žádný sport, někdy chodím na procházky	6	3	7	5	7	3
	občas se věnuji sportu, chodím na delší procházky	4	7	2	4	2	6
	několikrát si během týdne zasportuji	0	0	1	1	1	1
zlepšení z počtu kritérií		18%		10%		20%	

Výsledky dotazníku č. 2



Příloha VIII
Tabulka č. 4 – Vyšetření rovnováhy

vyšetření rovnováhy	Soubor I - antigravitáční cvičení																				Průměrné zlepšení po skupinovém cvičení	Průměr před	Průměr po	± před	± po
	vstupní vyšetření										výstupní vyšetření														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
stoj mírně rozkročený s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj spatný s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj na PDK s otevřenými očima	2	0	1	1	2	1	1	0	2	1	2	0	1	1	2	1	1	0	1	1	9%	1,10	1,00	0,70	0,63
stoj na LDK s otevřenými očima	2	0	1	1	2	2	1	1	2	1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	15%	1,30	1,10	0,64	0,54
stoj mírně rozkročený se zavřenými očima	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0%	0,30	0,30	0,46	0,46
stoj spatný se zavřenými očima	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	0	2	0	13%	0,80	0,70	0,60	0,64
celkem																					11%	0,58	0,52	0,71	0,65

vyšetření rovnováhy	Soubor II - cvičení s Thera-Bandem																				Průměrné zlepšení po skupinovém cvičení	Průměr před	Průměr po	± před	± po
	vstupní vyšetření										výstupní vyšetření														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
stoj mírně rozkročený s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj spatný s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj na PDK s otevřenými očima	1	2	0	1	2	0	1	1	1	0	1	2	0	1	1	0	1	1	1	0	11%	0,90	0,80	0,70	0,60
stoj na LDK s otevřenými očima	0	2	0	1	2	0	2	1	1	0	1	2	0	0	1	0	2	1	1	1	0%	0,90	0,90	0,83	0,70
stoj mírně rozkročený se zavřenými očima	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0%	0,20	0,20	0,40	0,40
stoj spatný se zavřenými očima	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1	1	11%	0,90	0,80	0,70	0,60
celkem																					7%	0,48	0,45	0,70	0,62

vyšetření rovnováhy	Soubor III - cvičení s overballem																				Průměrné zlepšení po skupinovém cvičení	Průměr před	Průměr po	± před	± po
	vstupní vyšetření										výstupní vyšetření														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
stoj mírně rozkročený s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj spatný s otevřenými očima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0,00	0,00	0,00	0,00
stoj na PDK s otevřenými očima	1	2	1	0	2	1	2	1	2	0	1	1	1	0	2	1	2	0	1	0	25%	1,20	0,90	0,75	0,70
stoj na LDK s otevřenými očima	2	1	1	0	2	1	2	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1	15%	1,30	1,10	0,64	0,54
stoj mírně rozkročený se zavřenými očima	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	25%	0,40	0,30	0,49	0,46
stoj spatný se zavřenými očima	1	1	0	1	1	1	2	1	2	0	1	1	0	0	1	1	2	1	1	0	20%	1,00	0,80	0,63	0,60
celkem																					21%	0,65	0,52	0,75	0,65

Soubor I - antigravitační cvičení
březen - květen

	probandka č. 1	probandka č. 2	probandka č. 3	probandka č. 4	probandka č. 5	probandka č. 6	probandka č. 7	probandka č. 8	probandka č. 9	probandka č. 10	průměr	±
týden č.1	3	2	2	3	3	0	1	1	2	0	1,70	1,10
týden č.2	3	1	2	3	3	0	2	2	3	0	1,90	1,14
týden č.3	2	1	2	3	3	1	0	1	3	1	1,70	1,00
týden č.4	3	2	1	3	3	0	1	2	2	0	1,70	1,10
týden č.5	2	2	1	2	3	1	0	2	2	1	1,60	0,80
týden č.6	4	0	0	2	3	0	0	2	0	1	1,20	1,40
týden č.7	4	1	1	3	3	1	1	1	2	0	1,70	1,19
týden č.8	3	1	0	2	3	2	2	1	2	1	1,70	0,90
týden č.9	2	2	2	3	3	2	2	0	0	1	1,70	1,00
týden č.10	3	2	1	4	3	2	1	2	1	1	2,00	1,00
týden č.11	3	2	1	3	3	1	0	2	2	0	1,70	1,10
týden č.12	3	2	0	2	3	0	0	1	2	1	1,40	1,11
týden č.13	3	2	0	3	3	0	1	1	2	0	1,50	1,20

zlepšení mezi 1. a 13. týdnem

12%

Soubor II - cvičení s Thera-Bandem
červen - srpen

	probandka č. 1	probandka č. 2	probandka č. 3	probandka č. 4	probandka č. 5	probandka č. 6	probandka č. 7	probandka č. 8	probandka č. 9	probandka č. 10	průměr	±
týden č.1	2	0	3	2	0	2	0	3	1	3	1,60	1,20
týden č.2	3	1	3	1	0	2	0	3	1	3	1,70	1,19
týden č.3	3	1	4	2	1	2	1	4	0	3	2,10	1,30
týden č.4	3	0	3	2	1	3	1	3	0	3	1,90	1,22
týden č.5	2	0	3	1	0	2	2	2	1	4	1,70	1,19
týden č.6	2	2	2	0	0	1	1	2	1	4	1,50	1,12
týden č.7	1	1	3	0	0	2	0	3	2	3	1,50	1,20
týden č.8	2	1	2	0	1	1	0	2	1	3	1,30	0,90
týden č.9	1	0	2	1	0	0	1	2	0	2	0,90	0,83
týden č.10	2	0	2	2	1	1	0	2	0	2	1,20	0,87
týden č.11	2	2	3	1	0	1	1	3	1	3	1,70	1,00
týden č.12	1	2	3	0	0	2	1	3	1	3	1,60	1,11
týden č.13	1	2	3	0	0	2	0	3	1	3	1,50	1,20

zlepšení mezi 1. a 13. týdnem

6%

Soubor III - cvičení s overballem
září - říjen

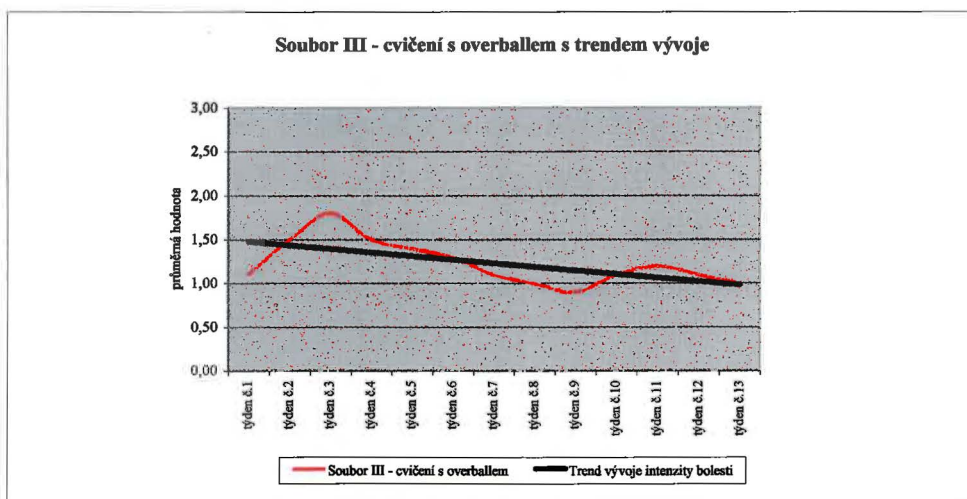
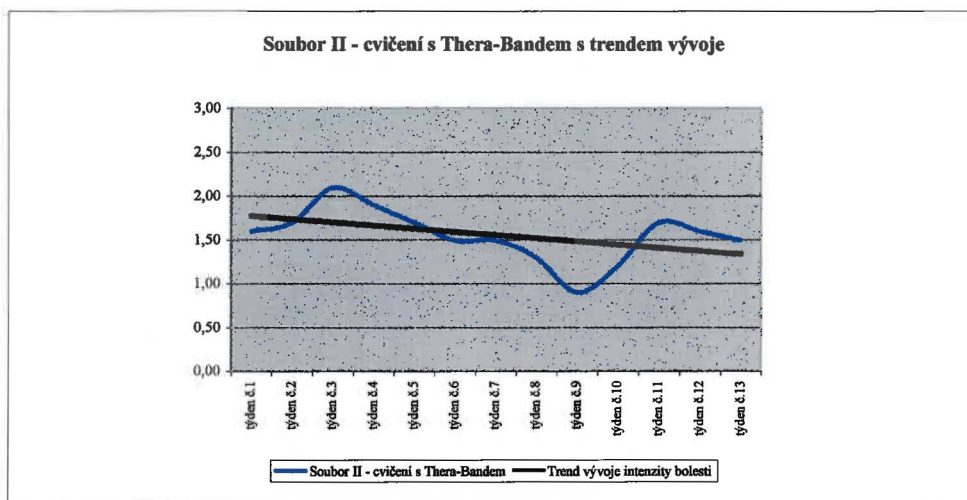
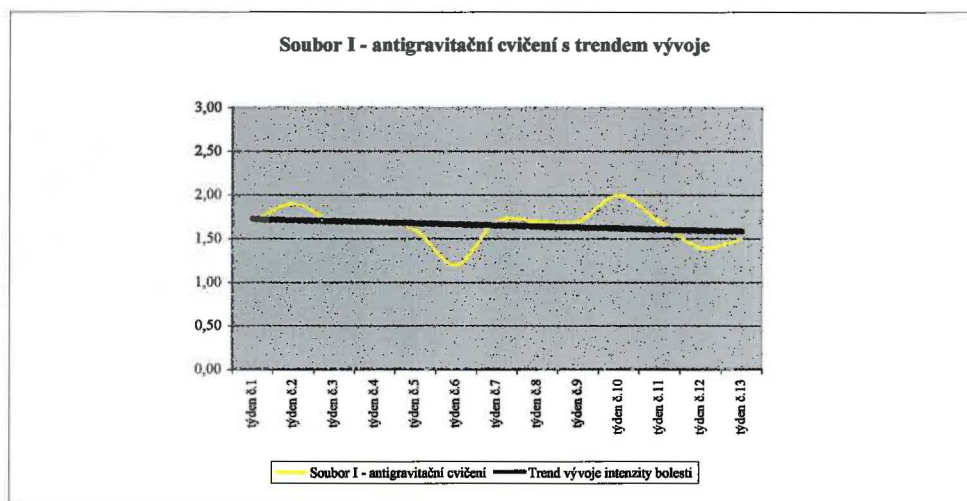
	probandka č. 1	probandka č. 2	probandka č. 3	probandka č. 4	probandka č. 5	probandka č. 6	probandka č. 7	probandka č. 8	probandka č. 9	probandka č. 10	průměr	±
týden č.1	1	3	0	2	0	0	3	0	2	0	1,10	1,22
týden č.2	2	3	1	2	0	0	3	1	1	2	1,50	1,02
týden č.3	2	3	2	2	0	2	3	1	1	2	1,80	0,87
týden č.4	1	2	1	3	0	2	4	0	1	1	1,50	1,20
týden č.5	1	2	1	3	0	2	3	1	0	1	1,40	1,02
týden č.6	0	2	0	2	0	1	4	2	1	1	1,30	1,19
týden č.7	0	2	1	2	0	1	3	1	1	0	1,10	0,94
týden č.8	1	2	1	1	0	1	2	1	1	0	1,00	0,63
týden č.9	0	2	1	1	0	0	3	1	0	1	0,90	0,90
týden č.10	2	3	1	1	0	0	3	1	0	0	1,10	1,14
týden č.11	2	2	1	2	0	0	3	0	1	1	1,20	0,98
týden č.12	1	2	2	2	0	0	2	0	1	1	1,10	0,83
týden č.13	1	2	1	2	0	0	2	1	1	0	1,00	0,77

zlepšení mezi 1. a 13. týdnem

9%

Příloha X

Grafy - Trend bolestivosti u jednotlivých cvičebních souborů



Příloha XI

Sestava domácího cvičení – antigravitační cvičební program



1. Základní postavení (ZP): leh pokrčmo, chodidla na podložce, připažit. S výdechem stáhnout hýždě, břišní svaly (podsadit pánev), zvedat bederní, hrudní páteř od podložky. Vdech-výdrž. S výdechem vracet do ZP, pokládat postupně obratel po obratli.

Cíl: uvolnění bederní páteře, posílení hýžd'ových svalů.

Chyby: nedostatečná fixace pánve, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 10x.



2. ZP: leh pokrčmo mírně roznožný, připažit. S výdechem stáhnout hýždě, břišní svaly (podsadit pánev), tahem přitáhnout kolena k hrudníku a oddálit hýždě a bedra od podložky. Vdech-výdrž. S výdechem vracet zpět do ZP.

Cíl: posílení dolní části břišních svalů se současným uvolněním bederní páteře.

Chyby: prohnutí v bederní a krční páteři, pohyb je proveden švihem.

Počet opakování: 10x.



3. ZP: leh na břicho, skrčit vzpažmo zevnitř (ruce pod čelo). S výdechem stáhnout hýždě, zvednout trup 10 cm od podložky . Vdech-výdrž. Při výdechu vracet zpět do ZP.

Cíl: protažení břišních svalů se současným posílením zádočných svalů.

Chyby: nedostatečná fixace pánve, příliš velký záklon trupu.

Počet opakování: 8-10x.



4. ZP: leh na břicho, pokrčit upažmo-horní končetiny (HK) ve svícnu, dlaně na zemi. Při výdechu stáhnout hýždě, břišní svaly, zvednout horní končetiny od podložky, stáhnout lopatky k sobě. S nádechem do vzpažení. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: posílení zádočných svalů a svalů pletence ramenního.

Chyby: nedostatečná fixace pánve a nedostatečné stažení lopatek.

Počet opakování: 5-8x.



5. ZP: stoj snožný, lehce se přidržovat židle. S výdechem stáhnout hýždě, břišní svaly (podsadit pánev), stojná dolní končetina (DK) mírně pokrčená, unožit pravou DK (špička směřuje rovně). Vdech-výdrž. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: posílení abduktorů kyčelního kloubu a svalů stojné DK.

Chyby: úklon trupu, nedostatečná fixace pánve, stojná DK je v extenzi v kolenním kloubu.

Počet opakování: alespoň 10x na každou stranu.



6. ZP: stejné s předchozím cvikem. S výdechem stáhnout hýždě, břišní svaly (podsadit pánev), stojná DK mírně pokrčená a zanožit levou dolní končetinu. Vdech-výdrž. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: posílení hýžd'ových svalů a svalů stojné DK.

Chyby: předklon trupu, prohnutí v bedrech, stojná DK není v pokrčení.

Počet opakování: alespoň 10x na každou stranu.



7. ZP: stoj rozkročný, pokrčmo upažit (HK ve svícnu). Při výdechu zafixovat pánev, rotace trupu vpravo, ramena tlačit dozadu a dolů. Setrvat 10-20 sekund, plynule dýchat.

Cíl: protažení a uvolnění svalů v oblasti páteře a prsních svalů se současným posílením fixátorů lopatek.

Chyby: nedostatečná fixace pánve, lokty jsou níž než ramena.

Počet opakování: 5x.



8. ZP: stoj rozkročný, vzpažit. S výdechem zafixovat pánev, pokrčmo upažit (HK ve svícnu), ramena tlačit dozadu a dolů. Vdech-výdrž. Při výdechu vrátit zpět do ZP, vytáhnout se až ke konečkům prstů.

Cíl: posílení mezilopatkových svalů a svalů pletence ramenního se současným protažením prsních svalů.

Chyby: nedostatečná fixace pánve, prohnutí v bedrech, při vzpažení záklon hlavy.

Počet opakování: alespoň 10x.



9. ZP: stoj rozkročný, pravou HK vzpažit zevnitř, levou HK vbok. S výdechem zafixovat pánev, úklon vlevo. Plynule dýchat a vytahovat pravou HK z ramene (pohyb 5 cm). S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: posílení svalů trupu se současným protažením M. quadratus lumborum.

Chyby: vystrčení boku, příliš velký úklon, pokrčení HK v lokti.

Počet opakování: 10x na každou stranu.



10.ZP: stoj rozkročný, špičky směřují rovně, ruce vbok. S výdechem stáhnout hýžd'ové, břišní svaly (podsadit pánev), ramena tlačit dozadu a dolů, podřep. Plynule dýchat, setrvat v podřepu, provádět 5 cm pohyb nahoru a dolů. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: Posílení svalů dolních končetin, svalů dna pánevního se současným protažením M. triceps surae.

Chyby: špičky nesměřují rovně, není podsazená pánev, kulatá záda.

Počet opakování: alespoň 10x.

Příloha XII

Sestava domácího cvičení – cvičební program s Thera-Bandem



1. Základní postavení (ZP): lež na zádech, připažit, dlaně vzhůru, Thera-Band (TB) přetáhnout přes vztyčená chodidla a konec přidržovat podhmatem. S výdechem stáhnout hýždě, břišní svaly (podsadit pánev), proti odporu TB vysunout pravou dolní končetinu do dálky a ramena tlačít do podložky. Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: celkové zpevnění těla s důrazem na prodloužení podélné osy.

Chyby: nedostatečná fixace pánve, elevace ramena.

Počet opakování: 5x na každou stranu.



2. ZP: lež pokrčmo roznožný, připažit dlaně vzhůru, TB přetáhnout přes hlavu. S výdechem podsadit pánev, ramena tlačít do podložky a dolů směrem k dolním končetinám (DK), hlavu vytahovat do dálky. Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: celkové zpevnění těla s důrazem na prodloužení podélné osy.

Chyby: prohnutí v bedrech a krční páteři (hlava je v záklonu).

Počet opakování: 8-10x.



3. ZP: leh na břiše, připažit, TB podsunout pod stehna a konce přidržovat palcovou stranou k podložce. Při výdechu stáhnout hýždě, stáhnout ramena dolů a k sobě, zapažit poníž (lokty vzad). Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: přímivé cvičení s posílením mezilopatkových svalů a svalů paže .

Chyby: pokrčení v loktech, elevace ramen.

Počet opakování: alespoň 10x.



4. ZP: leh pokrčmo roznožný, připažit, TB svázaný umístit nad kolena. Při výdechu zvedat hlavu, ruce se dotknou TB a kolena tlačit od sebe. Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: posílení přímých břišních svalů se současným posílením abduktorů kyčelního kloubu.

Chyby: pohyb je proveden švihem, brada není dostatečně přitažená k hrudníku.

Počet opakování: alespoň 8x.



5. ZP: sed roznožný, připažit, TB svázaný umístit nad kotníky. S výdechem napřímít páteř, dolní končetiny tlačit od sebe. Vdech – výdrž. S výdechem povolit.

Cíl: posílení abduktorů kyčelního kloubu se současným důrazem na prodloužení podélné osy.

Chyby: špičky směřují ven, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 8-10x.



6. ZP: sed snožný, obě kolena směřují kolmo vzhůru, napřímít páteř, připažit, TB přetáhnout přes vztyčená chodidla, konec přidržovat podhmatem. Výdrž s klidným dýcháním, při odeznění tahu na zadní straně stehen s výdechem přitáhnout hrudník více ke kolenům.

Cíl: protažení flexorů kolenního kloubu se současným posílením flexorů loketního kloubu a zádových svalů.

Chyby: pokrčení kolen, ohnutí zad.

Počet opakování: 3x.



7. ZP: stoj rozkročný, obě ruce položit na levé stehno. S výdechem zafixovat pánev pomalu natahovat TB – předpažit pravou horní končetinu (HK) povýš. Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: posílení svalů ramenního pletence a mezilopatkových svalů.

Chyby: prohnutí v bedrech, místo předpažení je vzpažení, pohyb je proveden švihem.

Počet opakování: 6-8x na každou stranu.



8. ZP: stoj rozkročný, vzpažit. S výdechem stáhnout hýžd'ové, břišní a mezilopatkové svaly, pomalu natahovat TB – pokrčit upažmo. Vdech – výdrž. S výdechem vracet do vzpažení.

Cíl: posílení mezilopatkových svalů se současným protažením prsních svalů.

Chyby: elevace ramen, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 10x.



9. ZP: stoj rozkročený, předpažit. S výdechem zafixovat pánev, ramena tlačit dozadu a dolů, pomalu natahovat TB – (HK) pokrčít upažmo. Vdech výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: posílení mezilopatkových svalů se současným protažením prsních svalů.

Chyby: lokty jsou níž než ramena, elevace ramen, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 10x



10. ZP: stoj rozkročný, připažit. S výdechem zafixovat pánev, pomalu natahovat TB – pravá HK jde do vzpažení se současnou rotací trupu. Vdech – výdrž. S výdechem vrátit do ZP.

Cíl: protažení svalů trupu se současným posílením svalů pletence ramenního.

Chyby: prohnutí v bedrech, odlepení chodidla od podložky.

Počet opakování: 5x na každou stranu.

PŘÍLOHA XIII

Sestava domácího cvičení – cvičební program s overballem



1. Základní postavení (ZP): lež pokrčmo roznožný, předpažit (ruce drží míč).

S výdechem otáčet paže s míčem a hlavu na jednu stranu a současně pánev a dolní končetiny (DK) na stranu druhou. Setrvat 10 – 20 sekund a volně dýchat.

Cíl: protažení a uvolnění svalstva v oblasti páteře.

Chyby: odlepení ramen od podložky, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 5x na každou stranu.



2. ZP: lež pokrčmo, skrčit vzpažmo zevnitř (ruce v týl), overball držet mezi kolena.

S výdechem současně přitáhnout kolena a hlavu, tlačit kolena do overballu. Vdech – výdrž. Při výdechu položit zpět do ZP, uvolnit.

Cíl: Posilování přímých břišních svalů a adduktorů stehien.

Chyby: pohyb hlavy a kolen není proveden současně, pohyb je proveden švihem.

Počet opakování: alespoň 8x.



3. ZP: stejná jako u předchozího cviku. S výdechem stočit trup vlevo, odlepit pravý loket a lopatku od podložky, tlačit kolena do overballu . Vdech – výdrž. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: posilování šikmých břišních svalů a adduktorů stehen.

Chyby: pohyb je proveden švihem.

Počet opakování: 8x na každou stranu.



4. ZP: leh pokrčmo, overball vložit mezi bederní páteř a počátek hýždí (iliosakrální skloubení). S výdechem zafixovat pánev, roznožit v přednožení, ruce tlačí stehna směrem od sebe. Plynule dýchat ve výdrži 10-20 sekund. S výdechem vrátit zpět do ZP.

Cíl: protažení adduktorů stehna, ovlivnění rovnováhy.

Chyby: pokrčení kolenních kloubů, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: 3x.



5. ZP: leh pokrčmo, overball umístit pod hrudní páteř, podložit hlavu, oběma rukama uchopit lokty. S výdechem stáhnout břišní a hýžděové svaly (zafixovat pánev) a pohybovat horní polovinou těla doprava – doleva, nahoru – dolů, nakonec krouživý pohyb. Plynule dýchat, pohyby provádět po dobu tří minut.

Cíl: Protážení svalů hrudní páteře, nácvik rovnováhy.

Chyby: prohnutí v bedrech, záklon hlavy.



6. ZP: Podpor ležmo na pravém boku a pravém předloktí, skrčit upažmo levou HK (dlaň se opírá před tělem), overball je podložen pod pánví. S výdechem zvolna připažit levou HK, stáhnout břišní, hýžděové a zádové svaly. Setrvat 10 – 20 sekund, plynule dýchat.

Cíl: Protážení m. quadratus lumborum, posílení břišních , zádových a hýžděových svalů, aktivace rovnovážných reakcí.

Chyby: náklon trupu vpřed nebo vzad.

Počet opakování: 3x na každou stranu.



7. ZP: Vzor klečmo dohmatem podál, natažené horní končetiny drží overball. Při výdechu stáhnout břišní stěnu a dolní úhly lopatek, protlačit hrudník k podložce. Setrvat 10 sekund, plynule dýchat.

Cíl: Protáhnout prsní svaly a aktivovat stabilizátory lopatek.

Chyby: prohnutí v bedrech, záklon hlavy, elevace ramen.

Počet opakování: 3x.



8. ZP: Vzor klečmo, opírat se oběma rukama o overball. Při výdechu stáhnout hýždě a břišní svaly, zanožit pravou DK. Vdech – výdrž. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: posilování hýžd'ových svalů, nácvik rovnováhy.

Chyby: Zanožení větší jak 10 stupňů, prohnutí v bedrech.

Počet opakování: alespoň 10x na každou stranu.



9. ZP: Sed na overballu pokrčmo, chodidla opřené o podložku mírně od sebe, páteř napřimená. Provádět pohyb pánví dopředu (stáhnout břišní svaly) a dozadu (povolit břišní svaly), následně pohyb vpravo a vlevo, nakonec spojit v kroužek. Plynule dýchat pohyby provádět tři minuty.

Cíl: Uvolnění svalstva v oblasti bederní páteře, aktivace břišních svalů, nácvik rovnováhy.

Chyby: pohyby i v jiných částech páteře než v bederní.



10. ZP: Sed na míči, upažit, DK se opírají chodidla o podložku. S výdechem zafixovat pánev, přednožit pravou DK rovnoběžně s podložkou, trup držet vzpříma, ramena tlačit dozadu a dolů. Vdech – výdrž. S výdechem zpět do ZP.

Cíl: Cvik pro svalovou koordinaci a rovnováhu. Posílení hlubokých zádočných svalů a stabilizátorů lopatek.

Chyby: ohnutí zad, elevace ramen.

Počet opakování 5x na každou stranu.