

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
Specialna športna vzgoja  
Elementarna športna vzgoja

## **PILATES VADBA ZA OSEBE Z OSTEOPOROZO**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Damir Karpljuk

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžić, dr. med.

RECENZENTKA

prof. dr. Mateja Videmšek

Avtorica dela

AJDA TERAN

Ljubljana, 2011

## Zahvala

Zahvaljujem se mentorju izr. prof.dr. Damirju Karpljuku in somentorju asist. Vedranu Hadžiću, dr. med. za pomoč pri nastajanju diplomskega dela.

Posebna zahvala gre moji družini – atiju in mamici, ker sta mi omogočila študij ter sestrama Maši in Niki. Hvala, ker ste mi stali ob strani in me spodbujali.

**Ključne besede:** osteoporoza, zlom, pilates

## **PILATES VADBA ZA OSEBE Z OSTEOPOROZO**

**Ajda Teran**

**Število strani: 108; število preglednic: 2; število slik: 112; število virov: 31.**

### **IZVLEČEK**

Namen diplomskega dela je bil predstaviti pilates vaje za bolnike z osteoporozo. Pilates je danes zelo priljubljena skupinska vadba za zdrave ljudi, ki ima same pozitivne posledice na človekov organizem: večja mišična moč, izboljša se koordinacija, ravnotežje, gibljivost in telesna drža.

Prilagojeno obliko pilatesa pa lahko izvajajo tudi bolniki in bolnice z osteoporozo, zato smo pripravili prilagojene vaje za dve skupini bolnikov: za tiste, ki še niso doživeli osteoporoznega zloma, ter za bolnike s hudo osteoporozo, oziroma za bolnike, ki so že doživeli zlom.

Pomembno je, da bolnike najprej naučimo pravilnega dihanja in aktivacije mišic trupa. Šele potem jih učimo pravilne izvedbe pilates vaj. Napačna izvedba vaj povzroča neprijetne občutke med izvajanjem vaj in bolečine. Pri bolnikih, ki še niso doživeli zloma, lahko na vadbi uporabimo različne pripomočke.

Osteoporoza predstavlja kar velik svetovni problem. Je bolezen, ki jo zaenkrat še ni mogoče pozdraviti, omejimo ali celo zaustavimo pa lahko njeno napredovanje. Tu ima veliko vlogo redna telesna aktivnost in sem sodi tudi pilates.

Pri nastajanju diplomskega dela so nam bile v veliko pomoč avtoričine lastne izkušnje s področja poučevanja pilatesa, udeležb na seminarjih o pilatesu ter domača in tuja literatura.

**Key words:** osteoporosis, bone fracture, pilates

## **PILATES EXERCISE FOR PERSONS WITH OSTEOPOROSIS**

**Ajda Teran**

**Number of pages: 108; Number of tables: 2; Number of figures: 112; Number of sources: 31.**

### **ABSTRACT**

The purpose of this thesis was to present the Pilates exercises for patients with osteoporosis. Pilates is now a very popular group exercise for healthy people. It has very positive effects on the human organism: increased muscle strength, improved coordination, balance, flexibility and posture.

Adapted form of Pilates can also be carried out by patients with osteoporosis, so we prepared a customized work of two groups of patients: those who have not experienced osteoporotic fracture and for patients with severe osteoporosis or for patients who have already experienced a breakout.

It is important that patients first learn proper breathing and muscle activation of the hull. Then we teach them the proper execution of Pilates exercises. Wrong execution exercises cause unpleasant feelings during the exercises and pain. Patients who have not yet experienced a fracture, can practice with different tools.

Osteoporosis poses a great threat to the whole world. It is a disease which as yet can not be cured, but its progress can be limited or even stopped. Physical activity plays a vital key in such patients' lives.

The author's own experience in teaching pilates, participating in seminars on pilates and domestic and foreign literature were in making this thesis of great help.

# KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>8</b>
1.1 Zgradba in funkcija kosti .....	9
1.1.1 Biokemična sestava kosti .....	11
1.2 Resorpcija in tvorba kosti .....	12
1.3 Osteoporoza .....	15
1.3.1 Klinične oblike osteoporoze .....	17
1.3.2 Dejavniki tveganja.....	22
1.3.3 Potek bolezni .....	26
1.3.4 Ugotavljanje bolezni in merjenje kostne gostote.....	27
1.3.5 Zapleti zaradi osteoporoze .....	29
1.3.6 Menopavza .....	31
1.3.7 Kako osteoporozo lahko preprečimo?.....	32
1.3.8 Zdravljenje osteoporoze .....	35
1.4 Športna aktivnost in osteoporoza .....	36
1.5 Predmet, problem in cilji.....	38
<b>2. METODE DELA</b> .....	<b>41</b>
<b>3. RAZPRAVA</b> .....	<b>42</b>
3.1 Pilates .....	42
3.1.1 Zgodovina pilatesa .....	42
3.2 Kaj je pilates? .....	43
3.3 Osnovna načela .....	45
3.4 Pilates in bolniki/bolnice z osteoporozo.....	48
3.5 Primer pilates vadbe za bolnike z osteoporozo.....	50
3.5.1 Vaje za ogrevanje .....	50
3.5.2 Vaje za bolnike z osteoporozo, pri katerih še ni prišlo do zloma .....	64
3.5.3 Vaje za bolnike z osteoporozo, pri katerih je že prišlo do zloma – huda osteoporoza .....	84
<b>4. SKLEP</b> .....	<b>104</b>



# 1. UVOD

Osteoporoza je ena najpogostejših bolezni, ki nas lahko prizadenejo že v zelo zgodnjih letih. Pojavi se brez posebnih znakov in opozoril, zato ji pravimo tudi tiha bolezen. Prvi resnejši znak bolezni je zlom. Prizadete so predvsem ženske v menopavzi, katera se pojavlja vedno bolj zgodaj, s tem pa še hitrejšo upadanje kostne mase. Spremembe v kosteh se kopičijo leta. S starostjo in pri nekaterih boleznih se začnejo kosti redčiti in postanejo tako krhke, da se lažje zlomijo. Zaradi osteoporoze se tveganje za zlom s starostjo zelo poveča.

Do 70. leta starosti bolezen prizadene ženske šestkrat pogosteje kot moške, po 70. letu pa obolevajo tudi slednji (Gašperšič, 2005). V povprečju si pri osemdesetih letih zlomi kolk vsaka tretja ženska in vsak peti moški, podobno razmerje vlada tudi pri zlomih vretenc. Kar 40 odstotkom žensk, ki dosežejo 50 let, grozi, da bodo v preostanku svojega življenja utrpeli zlom zaradi osteoporoze, pri moških pa se to tveganje giblje okoli 13 odstotkov (Compston, 2003).

Osteoporoza lahko bistveno zmanjša kakovost življenja. Bolezen postane eden glavnih vzrokov bolečin, nezmožnosti za delo in smrtnosti pri starejših ljudeh, če je ne zdravimo. Preventiva se ne začne šele po 40. letu starosti, ampak že v mladosti, saj se skrb za zdrave kosti dobro obrestuje v tretjem življenjskem obdobju. Športna aktivnost je ob drugih načinih preprečevanja osteoporoze nezamenljiv zaščitni dejavnik pred najhujšimi posledicami te bolezni. Za preprečevanje bolezni je treba športne dejavnosti izvajati od zgodnjih otroških let do pozne starosti. Prav tako pa je športna aktivnost učinkovita tudi pri rehabilitaciji bolezni. Bolnice se lahko ukvarjajo s hojo, tekom, plesom, aerobiko, planinarjenjem, taj-či, itn. Med njimi pa bi moral pomembno mesto zasedati tudi pilates.

Preventiva se začne že v mladosti in ne šele po 40. letu starosti. V mlajšem obdobju prispeva telesna aktivnost k povečani vrednosti maksimalne kostne gostote v odrasli dobi, v kasnejšem obdobju pa vpliva na hitrost njene razgradnje. Strokovnjaki zato svetujejo ukvarjanje s športno dejavnostjo že v mladosti, saj se na ta način kalcij

zadrži v kosteh.

Pilates je učinkovita vadba, s katero utrdimo in oblikujemo svoje telo, ga razgibamo in sprostim. Deluje iz notranjosti telesa proti mišicam na površju in se sistematično ukvarja z manjšimi mišičnimi skupinami, ki telesu služijo kot stabilizatorji trupa – mišicami, ki skrbijo za stabilno in čvrsto hrbtenico in medenico. Če so prešibki, tudi mobilizatorji ne morejo delovati optimalno. Vadbeni program lahko sestoji iz vadbe na tleh, ki se izvaja na blazinah, in vadbe na posebnih orodjih, ki jih je razvil Joseph Pilates. Za vadbo je značilno natančno izvajanje vaj z mehкими gibi, velik poudarek pa je na sprostitvi in naravnem globokem dihanju.

Pilates danes vedno pogosteje priporočajo napredni fizioterapevti in ortopedi po vsem svetu, saj ta tehnika omogoča razviti uravnotežen mišično skeletni sistem, močno in gibčno mišičje ter pravilno telesno držo, s tem pa dobro fizično in duševno počutje. Težavnostnih stopenj je več; prilagojeno obliko lahko popolnoma varno izvajajo tudi bolnice z osteoporozo.

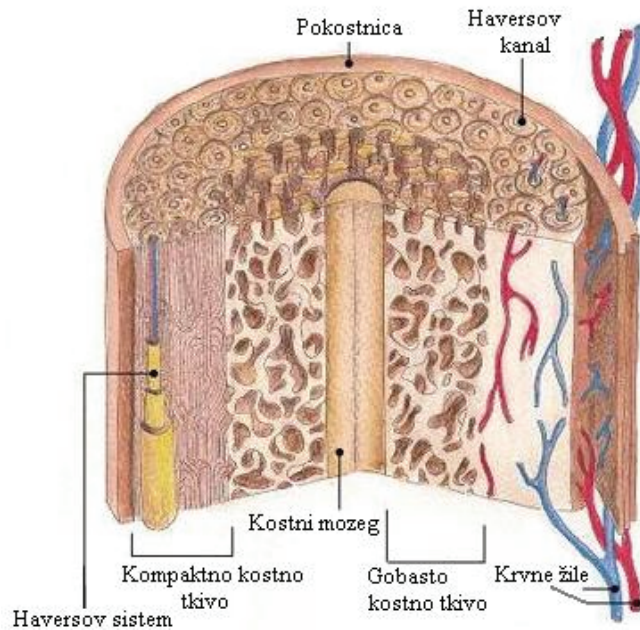
## **1.1 Zgradba in funkcija kosti**

Trdnost okostja daje telesu oporo in varuje življenjsko pomembne organe v prsnem košu in lobanji. Nanj se pripenjajo mišice, hkrati pa je shramba za minerale. Največ je kalcija, kar 99 % se ga nahaja v kosteh in zobeh, saj je najpomembnejši za gostoto in trdnost kosti. Pomembni so še magnezij, fosfor, natrij in kalij. Poleg tega tvorijo zaščitni ovoj za kostni mozeg. V njem nastajajo rdeča in bela krvna telesa ter druge krvne celice. Skelet sestavlja 206 kosti. Med seboj so gibljivo povezane s sklepi ali z vezivnim tkivom. Kosti skupaj s skeletnim mišičevjem omogočajo nadzorovano, premišljeno in varno gibanje.

Kost je sestavljena iz dveh različno grajenih slojev. Zunanja plast, kompaktno kostno tkivo, ima gosto strukturo in daje okostju trdnost. Imenuje se tudi kortikalna kost in tvori 80 % kostne mase. Kompaktno kostno tkivo je sestavljeno iz mnogih Haversovih



sistemov, v katerih so Haversovi kanali. Skozi vsak kanal potekajo žile in živci. Kompaktna kost obdaja notranjo kostno sredico, gobasto oziroma spongiozno kost, katera tvori le 20 % kostne mase. Ta je sestavljena iz ploščic in stebričkov - trabekul. Prostor med trabekulami zapolnjuje kostni mozeg.



Slika 1. Zgradba kosti (Gibala, 2008).

Kompaktne kosti se nahajajo v srednjem delu dolgih cevastih kosti rok in nog. Pri dolgih kosteh je najdebelejša v srednjem delu in tanjša na okrajkih. Tvorijo mozgovno votlino, v kateri se pri odraslih ljudeh nahaja rumeni kostni mozeg. Spongiozna kost se nahaja na koncih dolgih cevastih kosti v bližini sklepov in v kratkih kosteh. Sestavljene so tako, da lahko prenesejo vlečne in tlačne sile, ki delujejo na kosti. Prostori gobaste kosti so zapolnjeni z rdečim kostnim mozgom. Zunanja stran kosti je obdana s pokostnico (periost), notranji prostorski sistem kosti pa prekriva endost. Pokostnica je čvrsta vezivna ovojnica s krvnimi žilami, čutilnimi živci, z osteoblasti – celicami, ki gradijo kostnino, in osteoklasti – celicami, ki kostnino razgrajujejo. Na površino kosti je pripeta s kolagenskimi vlakni.

### **1.1.1 Biokemična sestava kosti**

Zdrave kosti so sestavljene iz približno 70 odstotkov anorganskih in okoli 20 odstotkov organskih spojin. Celo kosti, to najbolj suho tkivo v človeškem telesu, vsebujejo približno 10 odstotkov vode, vezane na kemične sestavine kosti. Kosti so zgrajene predvsem iz kolagenskih vlaken in apnenčastih soli (Schmid, Wenzel, Kolman, 1999).

Kostnina je živa snov, sestavljena iz celic in medceličnine. Je razmeroma dobro prekrvavljena. Kostnino sestavljajo organske (kolagenska vlakna in homogena osnovna snov - mukopolisaharidi) in anorganske snovi (kalcij, magnezij, fluor, fosfor in klor) (Dahmane Gošnak, 1998).

#### ***Organske sestavine kosti (kostni matriks)***

Organske snovi se nahajajo v kosti v kar 35 %, in sicer v obliki beljakovin, mukopolisaharidov in kostnih celic. V glavnem je to kolagen tipa I (90 – 95 %), ki sestoji iz glicina, prolina in hidroksiprolina. V kosti kolagen tvorijo osteoblasti. Kostne celice, osteoblasti (razvijejo se iz mezenhimskih celic), osteoklasti (razvijejo se iz markofagov) in osteociti (transformirani osteoblasti), vodijo postopke rekonstrukcije kostne substance, vsake s točno določenimi nalogami.

#### ***Funkcija kostnih celic***

- Osteoblasti tvorijo beljakovinski del kosti. Zadolžene so za gradnjo kosti, t.i. mineralizacijo kosti, sintezo kolagenskih beljakovinskih vlaken in uravnavanje delovanja drugih kostnih celic – osteoklastov. Osteoblasti imajo receptorje za parathormon in vitamin D. Njihove funkcije so odvisne od njihove lokacije na kosti, stopnje diferenciacije in lokalnih dejavnikov, ki so jim izpostavljeni.
- Osteoklasti razgrajujejo kost. So zelo gibljive celice, polne mitohondrijev in vakuol. Razvijejo se iz celic krvotvornega sistema in so funkcionalno udeleženi

pri demineralizaciji kosti, fermentativni razgradnji kolagena in pri cepljenju mukopolisaharidnih beljakovinskih kompleksov (Dienstl in Maschek, 1999).

- Osteociti se nahajajo na površini kosti, kjer s celičnimi izrastki prepletajo kost tako, da vzpostavijo stik med celicami in s tem uravnavajo hitro sproščanje kalcija iz kosti za potrebno uravnoteženost notranjega okolja. Njihov razvoj poteka v mineraliziranem delu kosti iz osteoblastov (Dekleva, 2007).

### ***Anorganske sestavine kosti***

Anorganskih snovi je v kosti okoli 70 %. To so večinoma vitamini in minerali. V človekovem telesu sta najpomembnejša kalcij in fosfat, ki sta shranjena v kosteh. Kalcija je tu kar 99 %, fosforja pa okoli 90 %. Kalcij potrebujemo za strjevanje kosti, delovanje živčevja in krčenje mišic. Če ga začne v telesu primanjkovati, ga organizem črpa direktno iz kosti. To pa posledično privede do izgube kostne mase. Oba minerala se med seboj povezujeta in s tem vplivata na tvorbo in razgradnjo kosti. Preostali del anorganskih snovi v kosteh predstavljajo magnezij, fluor, natrij in drugi.

Takšna sestava daje kostem prožnost in hkrati trdnost, da so lahko kos obremenitvam. Kost se ob padcu pri otroku ne prelomi tako hitro, saj je v mladosti v kosteh več anorganskih snovi kot anorganskih. Pri starejših ljudeh pa prevladujejo v kosteh bolj anorganske snovi, zato so te bolj krhke.

## **1.2 Resorpcija in tvorba kosti**

Kost se vse življenje stalno razgrajuje in ponovno gradi. Resorpcija in tvorba kosti potekata hkrati na različnih delih okostja. V enem letu se obnovi okoli 10 % celotnega skeleta, od tega 4 % kortikalne in 25 % trabekularne kosti. Tvorba kosti prehitveva njeno razgradnjo, vse dokler ne dosežemo največje kostne mase. Količina kortikalne kosti narašča približno do 35. leta starosti, količina trabekularne kosti pa le do 25. leta

starosti. Do 40. leta starosti sledi obdobje, ko sta gradnja in razgradnja kosti uravnotežena procesa. Kasneje nastopi fiziološko propadanje kostnega tkiva, ki je prisotno do konca življenja. Letno se izgublja 0,7 % celotne kostne mase. Vzrok za to najdemo v pospešeni razgradnji kostnega tkiva ob sočasni nespremenjeni stopnji tvorbe nove kosti oziroma v upočasnjeni gradnji nove kosti ob nespremenjeni stopnji razgradnje (Beseničar Pregelj, 2002).

V celotnem procesu razgradnje kosti se celotna kostna masa pri moških zmanjša za približno 20 %, pri ženskah pa za 30 do 40 %.

### ***Dejavniki obnavljanja kosti***

Proces obnavljanja poteka na površini trabekul, v kotrikalni kosti pa osteoklasti vrtajo skozi lamele. Obnavljanje se uravnava s parathormonom, vitaminom D, kalcitoninom ter številnimi lokalnimi faktorji.

Proces obnavljanja kosti je odvisen od mehanskih in številnih notranjih dejavnikov: genskih, hormonskih, lokalnih. V presnovi kosti sodelujejo hormoni:

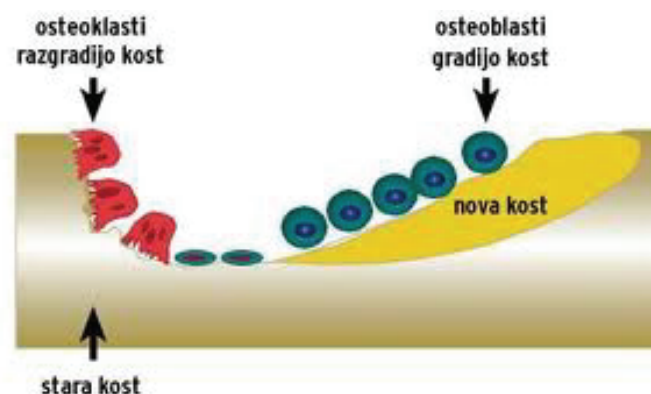
- parathormon iz obščitnice; povečuje koncentracijo kalcija v krvi;
- kalcitonin iz žleze ščitnice; zavira razgradnjo kosti.
- vitamin D oz. D3 in D2; povečujejo absorpcijo kalcija iz črevesja; dobimo ga s hrano ali pa nastaja v koži pod vplivom ultravijoličnih žarkov.

Hormoni uravnava izgradnjo, utrjevanje in razgradnjo kosti, tako da nadzorujejo osteoblaste in osteoklaste ter uravnava koncentracijo kalcija v krvi. Stransko vlogo pri obnavljanju kosti imajo še inzulin, glukokortikoidi, rastni hormon, spolni hormoni (estrogen) in hormoni ščitnice (kortizol). Na proces obnove vplivajo tudi lokalni dejavniki. Delujejo v kosti med kostnimi celicami in celicami drugih tkiv, npr.: kostnega mozga, krvi, hrustančnih in endoteljskih celic.

Hormoni, ki uravnavajo nivo kalcija v serumu in obenem vplivajo na metabolizem kosti, so parathormon, vitamin D3 in kalcitonin. Parathormon je najpomembnejši za uravnavanje resorpcije in tvorbe kosti (Kocijančič, 1989).

Pri nizki ravni kalcija se povečuje izločanje paratiroidnega hormona, ki povečuje resorpcijo kalcija iz kosti. Nasprotni inhibitorni učinek na resorpcijo kosti z osteoklasti ima kalcitonin. Vitamin D je nujno potreben za kalcifikacijo kosti. Estrogen stimulira gradnjo kosti s tem, da povečuje aktivnost osteoblastov ob vrsti posrednih učinkov za ohranitev kosti (Mišigoj-Duraković, 2003).

Ciklus obnavljanja oziroma remodelacije kosti ima 6 stopenj: aktivacijo osteoklastov, resorpcijo, preobrat, aktiviranje osteoblastov, nastajanje osteoida in mineralizacijo. Vse skupaj traja okoli 4 mesece.



Slika 2. Obnova kosti (Osteoporoza, 2005-2010).

Resorpcija in tvorba kosti sta med seboj povezani na tri načine:

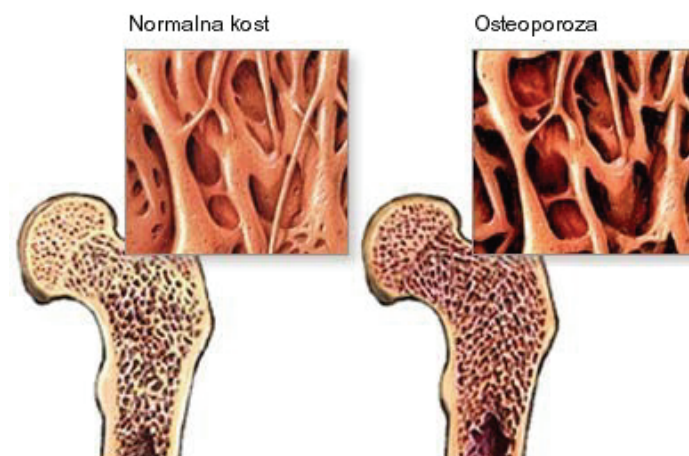
- pojavljata se v zaporedju;
- kvaliteta kosti se ohranja – ostaja enako dobra ali enako slaba;
- količina kosti ostaja nespremenjena (Kocijančič, 1989).

## 1.3 Osteoporoza

Leta 1820 je alzaški patolog Lobstein skoval izraz osteoporoza iz grških besed osteon in poros (*osteon = kost, poros = poroznost*) (Kocijančič, 1989).

Leta 1990 je Consensus Conference of Osteoporosis v Kopenhagnu postavila naslednjo definicijo: »Osteoporoza je bolezen, ki jo označuje majhna kostna masa, mikroarhitekturne spremembe kostnega tkiva pa vodijo k večji krhkosti kosti in zato k večjemu tveganju zloma« (Dempster in Lindsay, 1993).

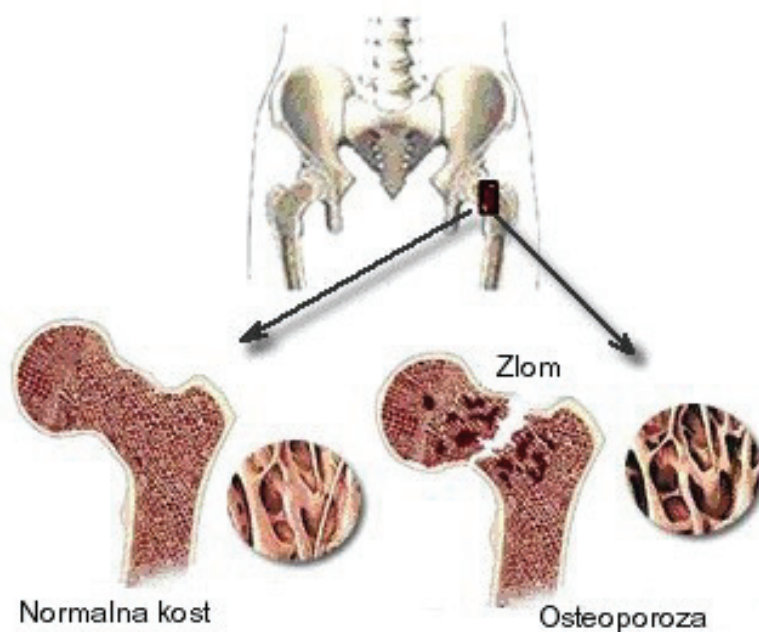
Osteoporoza je sistemska bolezen kosti. Značilna je zmanjšana kakovost kostnine in nizka kostna gostota. Posledica je povečana lomljivost kosti, saj so zaradi pomanjkanja kalcija luknjičaste, porozne in krhke. Trdnost kosti se kaže v njenih dveh glavnih lastnostih: kakovosti in gostoti kosti. Že leta 1940 je Albright opisal osteoporozo kot »premalo kosti v kosti«. Pri osteoporozi se zmanjša tako količina kortikalne kot trabekularne kosti. To je stanje, ko je kosti manj, preostala kost pa je po kemični sestavi nespremenjena.



Slika 3. Normalna kost in osteoporozna kost (Svjetski dan Osteoporoze, 2010).

Kostna masa je najboljši samostojni napovedni dejavnik odpornosti kosti na obremenitev. Osnovna in najpomembnejša značilnost osteoporoze je znižanje kostne mase. Osteoporoza se pojavi, ko se poruši ravnovesje med razgradnjo kosti in njeno obnovo; premalo kosti se zgradi, preveč pa razgradi.

Po ocenah osteoporoza do 80. leta starosti prizadene vsako tretjo žensko in vsakega šestega moškega. Zaradi svojih zapletov, osteoporotičnih zlomov, postaja eden od glavnih zdravstvenih in ekonomskih problemov razvitih družb, saj so stroški zdravljenja zelo visoki.



Slika 4. Zlom kolka (Zavod za javno zdravstvo, 2010).

Zlomi so komplikacija osteoporoze. Pojavijo se dokaj pozno v poteku bolezni. Pri bolnikih z osteoporozo, ki so zlom zaradi bolezni že utrpeli, se poveča verjetnost novih zlomov. Nevarnost zlomov se poveča že pri zelo majhnih oziroma normalnih obremenitvah. Najpogostejši so zlomi vretenca, kolka ali roke tik nad zapestjem. Zlome vretenc odkrijemo le v tretjini primerov. Nanje kažejo zmanjšanje telesne višine za več kot 3 cm, grba prsne hrbtenice (kifoza) in bolečine v prsnem in ledvenem delu hrbtenice, ki se pojavljajo čez dan, predvsem pri obremenitvi s težjimi predmeti, ter ob daljšemu stanju in sedenju. Bolečine prenehajo leže, že po nekaj minutah. Pri tej bolezni ne gre za zmanjšanje velikosti kosti, ampak za izgubljanje in

redčenje kostne mase. Vse to pa je del naravnega procesa staranja in temu se popolnoma ne moremo izogniti.

Zlom je vedno odvisen od moči udarca in trdnosti kosti. Kostno trdoto opredeljuje tudi količina kostnega tkiva. Vzrok za nastanek zlomov ni sama osteoporoza, v veliki meri pa pripomore, da do njih pride. Manjša je gostota kosti, večje je tveganje, da pride do zloma (Kocijančič, 1989).

Proces zmanjševanja kostne gostote lahko nekaj let poteka tiho, neopazno, nato pa brez težav privede do zlomov z vsemi posledicami, ki močno poslabšajo kakovost življenja: bolečine, ovirana gibljivost, oteženo opravljanje vsakodnevnih opravil ter socialna izolacija. Več kot 30 % bolnikov, ki doživijo zlom kolka, čaka zelo dolgo okrevanje. Vsako leto okoli 20 % žensk umre zaradi zloma kolka. Ko bolnik doživi zlom, se močno poveča nevarnost za naslednjega.

Osteoporoza je pri ženskah pogostejša, vsak peti bolnik pa je moškega spola. V prvi polovici življenja kostno maso gradimo, po 35. letu pa se začne pri obeh spolih počasen upad, ki je pri ženskah bolj intenziven prvih nekaj let po menopavzi zaradi zmanjšanega nastajanja ženskih spolnih hormonov – estrogenov. Pomembno je bolezen prepoznati že prej, saj jo v marsikaterem primeru lahko omilimo ali celo preprečimo.

Osteoporoza je stanje, ko je količina kostnega tkiva v volumski enoti kosti zmanjšana. O zmanjšani kostni gostoti pa govorimo vedno takrat, kadar je izmerjena kostna masa za več kot dve standardni deviaciji pod povprečno kostno maso, normalno za odrasel organizem določenega spola (Kocijančič, 1989).

### **1.3.1 Klinične oblike osteoporoze**

Osteoporoza je najpogostejša metabolična bolezen kosti. Bolniki nimajo težav, dokler



ne pride do zlomov kosti. Značilno za zlome pri bolnikih z osteoporozo je, da jih povzročijo že manjše telesne obremenitve: dvigovanje lažjih bremen, vstajanje iz sedečega položaja, lahko celo kašelj. Glavni znak osteoporoze je bolečina v hrbtenici, v križu ali med lopaticama. Do zloma običajno pride med osmim prsnim in drugim ledvenim vretencem. Bolečina novega zloma je močna, poslabša se med gibanjem, mine pa med mirovanjem. Po navadi mine spontano po enem ali dveh mesecih.

Osteoporozo delimo na dve skupini: primarno in sekundarno. Pod primarno osteoporozo spadajo: juvenilna osteoporozna, idiopatična osteoporozna in involutivna osteoporozna. Pogosteje se pojavi primarna osteoporozna, sekundarna pa se razvije kot posledica različnih bolezni oz. delovanja toksičnih snovi na kost.

Od vseh vrst je najpogostejša involutivna osteoporozna. Pojavi se ob staranju. Približno deset let po menopavzi se pojavi tip I involutivne osteoporoze ali pomenopavzalna osteoporozna. 85 % bolnikov je ženskega spola. Od zlomov so najpogostejši zlomi vretenc in koželjnice (Komadina, 1999).

Pri starejših ljudeh se pojavi tip II involutivne osteoporoze ali senilna osteoporozna. Enako prizadene tako moške kot ženske. Tipični zlom po 70. letu starosti je zlom kolka. Osteoporozna tipa II je pogostejša.

## **PRIMARNA OSTEOPOROZA**

### **1. Juvenilna osteoporozna**

Ta vrsta osteoporoze je zelo redka. Razvije se v predpubertetnem obdobju tako pri dečkih kot pri deklicah. Potek je akuten, saj gre za pospešeno izgubo kostne mase. Bolezen traja 2 do 4 leta. Prihaja do kompresijskih zlomov vretenc in dolgih kosti. Bolezen kasneje potihne in pride do normalne rasti v višino.

## 2. Idiopatična osteoporoza

Pogostejša je pri mlajših moških in pri ženskah pred menopavzo. Potek je lahko počasen ali pa zelo hiter. Posledica bolezni so zlomi vretenc, reber pa tudi zlomi dolgih kosti.

## 3. Involutivna osteoporoza

Ta oblika osteoporoze je najpogostejša oblika bolezni. Začne se po menopavzi in je vse pogostejša s staranjem. Delimo jo v dve veliki skupini:

- tip I: pomenopavzalna osteoporoza

Najpogostejša je pri ženskah med 50. in 70. letom starosti. Vzrok za razvoj te vrste osteoporoze je pomanjkanje estrogenov. Pospešena izguba kosti privede do znižanja parathormona, to pa zmanjšuje nastanek vitamina D3. Zato pride do zmanjšanja absorpcije kalcija iz črevesja in zaradi tega prihaja do izgube kostne mase. Glavna znamenja bolezni so kompresijski zlomi vretenc ter zlomi na mestih, kjer je prisotna predvsem trabekularna kost (medenica, rebra, radius).



Slika 5. Zlom vretenca (Osteoporoza – Tihi neprijatelj, 2008).

- tip II: senilna osteoporoza

Pri senilni osteoporozi gre za počasno izgubljanje kortikalne in trabekularne kosti. S starostjo se večja izguba kostne mase, zato ima vedno več starejših ljudi kostno gostoto pod kritično mejo za zlom. Prenova kosti je počasnejša, saj se na njih kaže učinek vseh dejavnikov tveganja, ki so v življenju vplivali na izgubo kostne gostote. Pri obeh spolih s starostjo narašča koncentracija parathormona kot posledica motene resorpcije kalcija iz črevesja. Zniža se tudi nivo vitamina D3. Glavna znamenja boleznii tega tipa so zlomi kolka in vretenc, lahko pa tudi zlom medenice, zlom proksimalnega dela humerusa, tibije. Zlomi vretenc so ponavadi klinasti in vodijo v značilno torakalno kifoza.

Tabela 1

*Razlike med tipom I in tipom II osteoporoze (Beseničar Pregelj, 2002)*

	<b>TIP I</b>	<b>TIP II</b>
<b>STAROST</b>	50 – 70 let	<b>nad 70 let</b>
<b>GLAVNI VZROK</b>	menopavza	<b>staranje</b>
<b>ŽENSKO : MOŠKI</b>	6:1	<b>2:1</b>
<b>IZGUBA KOSTI</b>	trabekularna	<b>trabekularna, kortikalna</b>
<b>HITROST IZGUBE KOSTI</b>	zvečana	<b>počasna</b>
<b>TIPIČNA MESTA ZLOMOV</b>	vretenca, koželjnica	<b>vretenca, kolki</b>
<b>FUNKCIJA OBŠČITNIC</b>	znižana	<b>znižana</b>
<b>SINTEZA AKTIVNEGA VITAMINA D3</b>	znižana sekundarno	<b>znižana primarno</b>

V Tabeli 1 so prikazane pomembne razlike med tipom I in tipom II osteoporoze.

## SEKUNDARNA OSTEOPOROZA

Najpogosteje se pojavi pri boleznih prebavil (motena absorpcija kalcija), kot posledica malignih celic kostnega mozga, ki tvorijo faktorje, ki lokalno pospešujejo resorpcijo kosti. Pojavi se lahko kot posledica jemanja zdravil, odvisnosti od alkohola in drugih škodljivih dejavnikov ali imobilizacije, kar privede do osiromašenja kostne mase. Stanje imobilizacije zaradi morebitne bolezni ali poškodbe lahko privede do pomanjkanja kostne gostote tudi do 40 %. Po ozdravitvi osnovne bolezni se ozdravi tudi kost, če ni že prišlo do patoloških zlomov (Dekleva, 2007).

Zdravila, ki škodujejo kostem so glukokortikoidi. Njihovo dolgotrajno jemanje zavira tvorbo nove kosti. Z glukokortikoidi se zdravi astma, artritis, vnetne bolezni črevesja, bolezni pljuč, ledvic in jeter ter lupusa eritematozusa. Izgubo kostne mase povzročijo lahko tudi zdravila proti epilepsiji, nekatera zdravila za zdravljenje raka prostate in raka dojke, imunosupresivna zdravila (metotreksat, ciklosporin A), heparin in holestiramin.

Druge bolezni in obolenja: hipogonadizem (nezadostno delovanje spolnih žlez pri ženski ali moškem), hipertiroza (bolezen ščitnice, ki izloča preveč hormonov), hiperparatiroidizem (preveč hormona, ki ga izločajo obščitnične žleze), Cushingov sindrom (prevelika aktivnost nadledvičnic), vnetna bolezen črevesja, celiakija (bolezen prenašanja glutena), jetrne bolezni, bolezni kostnega mozga – plazmocitom, revmatoidni artritis, lupus eritematozus, ledvične bolezni, anoreksija nervoza in presaditev organov (Kocjan, 2003).

Ob manjših nezgodah v vsakdanjem življenju se lahko zlomijo podlahtnica, rebro ali stegnenica. Bolnik dobi grbo. Telesna višina se zmanjša za 10 do 20 centimetrov. Glava je ugreznjena med rameni in potisnjena naprej. Pri hudi osteoporozi se rebri lok skoraj dotika zgornjega roba medenične kosti. Celo telo se zniža, trebuh pa se močno izboči navzven. Zdi se, kakor da je kože preveč in visi na hrbtu navzdol v ohlapnih poševnih gubah. Ohlapnejo predvsem trebušne mišice, ker postanejo predolge za telo. Tako nastane podoba »krompirjevega trebuha«. Rentgenski posnetek pokaže spremembo na bolnikovi hrbtenici. Vretenčna telesa se na območju srednjega prsnega dela klinasto spremenijo in povzročijo grbo (Rjavec, 2003).

### **1.3.2 Dejavniki tveganja**

Osteoporoza je bolezen, katere vseh vzrokov še ne poznamo. Znani pa so nekateri dejavniki, ki zelo zvečajo tveganje njenega nastanka. Dejavniki tveganja so razdeljeni v dve skupini: na tiste, na katere ne moremo vplivati, ter na tiste, na katere lahko v veliki meri vplivamo.

#### **Dejavniki tveganja v prvi skupini**

##### ***Spol***

Pri ženskah je možnost razvoja osteoporoze večja kot pri moških (štiri ženske, en moški). Ženske so namreč običajno lažje, imajo tanjše kosti in se jim neposredno po menopavzi kostna masa hitro zmanjša (Kocjan, 2003).

##### ***Starost***

Večje tveganje za obolevnost za osteoporozo je pri starejših ljudeh, saj se gostota kosti z leti zmanjšuje, kosti pa postajajo krhkejše.

##### ***Rasa***

Črna rasa je manj izpostavljena obolevanju za osteoporozo kot bela rasa. Svetlopolte ženske imajo nižjo gostoto kosti kot temnopolte. Raziskave kažejo, da imajo temnopolte ženske skozi odraslo življenjsko obdobje gostejše kosti kot svetlopolte. Temnopolte ženske imajo v krvi višjo vsebnost kalcitonina, parathormona in vitamina D, vnos kalcija pa je manjši.

##### ***Telesna teža in kostna struktura***

Tveganje za razvoj osteoporoze se poveča, če so kosti drobne in je telesna teža

manjša od 60 kilogramov. Večjo mineralno gostoto kosti imajo ženske z višjo telesno težo. Moč prenašanja teže pomaga vzdrževati oziroma upočasniti padec gostote kosti. Suhljate in drobne ženske imajo zaradi telesne konstitucije in manjše gostote kosti večjo verjetnost zlomov.

### ***Sorodniki z osteoporozo ali pogostimi zlomi – dednost***

Če ima bližnji sorodnik osteoporozo ali zlom zapestja, kolka, se tveganje za osteoporozo poveča. Posebno močan dejavnik tveganja je zlom kolka pri starših.

### ***Menopavza (pred 45. letom)***

Ženski hormoni, ki uravnavajo menstrualni ciklus, so zelo pomembni za kosti. Najpomembnejši hormon je estrogen, ki ga proizvajajo jajčniki in pomaga pri dozorevanju jajčec v plodnih letih, hkrati pa ohranja kosti čvrste. Če se količina estrogena zmanjša, lahko postanejo kosti šibkejše in krhkejše. Tako je izguba estrogena glavni dejavnik tveganja za osteoporozo. Ženske, pri katerih menopavza nastopi zgodaj, predstavljajo skupino z zelo velikim dejavnikom tveganja za razvoj osteoporoze. Namesto v 50. letih starosti doživijo nekatere ženske menopavzo že pri 40. ali celo 30. letih starosti. Ženske, ki jim kirurško odstranijo maternico in jajčnike, so v enakem položaju kot tiste po menopavzi. Pri vseh teh izgine varovalni učinek estrogena na kosti in začnejo veliko prej izgubljati večje količine kostne mase. Pri teh ženskah se osteoporozna razvije zelo hitro (Gašperšič, 2005).

### ***Prehrana***

Hrana z malo kalcija in vitamina D je za kosti škodljiva. Pretirano uživanje beljakovin (meso) in soli lahko zaloge kalcija v telesu še zmanjša. Kalcij je nujno potreben za kosti ter za delovanje drugih organov in tkiv (srca, mišic, živcev) in za strjevanje krvi. Če ga zaužijemo premalo, se začne sproščati iz kosti, kjer je shranjenega 99 %. Posledica tega je zmanjšanje kostne gostote in povečanje nevarnosti zlomov.

Priporočen vnos kalcija se s starostjo spreminja. Največ kalcija potrebujejo mladi, ko telo hitro raste, ravno tako pa starejši, ker se manj kalcija prenese iz črevesja v kri in naprej v kosti (Kocjan, 2003).

### ***Pomanjkanje gibanja***

Razgradnja kosti se pospeši ob telesni neaktivnosti. Bolniki, ki so priklenjeni na posteljo, mesečno izgubijo do 3 % trabekularne kosti. Z redno telesno vadbo v mladosti lahko dosežemo večjo maksimalno kostno gostoto, v pomenopavznem obdobju pa kostno resorpcijo bistveno upočasnimo. Ugoden vpliv na trdnost kosti ima redna telesna vadba, ki aktivira mišični sistem in obremeni ogrodje. Obremenitev in težavnost vadbe sta pomembnejša kot pogostost.

Zadostna količina vnesenega kalcija in redna telesna aktivnost pri menopavznih ženskah pomembno zmanjšata izgubo kostne mase in tveganje za zlom kolka. Ugotovljeno je, da se pri ženskah po menopavzi, ki so redno telesno aktivne, dvigne koncentracija estrogena v krvi v primerjavi s telesno neaktivnimi (Kocijančič, 1995).

### ***Razvade***

#### **Alkohol**

Dokazano je, da večja količina alkohola zavira delovanje osteoblastov. Alkohol veže nase večje količine kalcija, zato ga v kosteh začne primanjkovati. Funkcija osteoblastov se je izboljšala, ko se je vpliv alkohola zmanjšal. Alkohol poveča možnost zloma kolka.

#### **Kajenje**

Tudi kajenje je povezano z zdravjem kosti. Nižjo vrednost kostne mase in povečano tveganje za zlome imajo bolj strastni kadilci. Raziskave kažejo, da prenehanje kajenja lahko zmanjša ali prepreči nadaljnje izgubljanje kostne mase.

Ženske, ki kadajo, imajo zgodnejšo menopavzo, predvsem tiste z nižjo gostoto kosti. Kajenje se kaže kot neodvisen vpliv na kosti. Domnevajo, da vpliv kajenja na zmanjšanje spolnih hormonov igra ključno vlogo tako pri ženskah kot pri moških (Gašperšič, 2005).

### Kofein in tein

Gašperšičeva (2005) navaja, da so nekatere raziskave povezovale uživanje kofeina z majhno kostno gostoto in povečano nevarnostjo zlomov. Vzrok za to bi bilo lahko povečano izgubljanje kalcija v urinu. Tudi v framinghamski raziskavi so poročali o povečani nevarnosti za zlom kolka med ljudmi, ki so popili več kot eno kofeinsko pijačo na dan. Tudi čezmerno uživanje natrija lahko prispeva k izgubi kostnine zaradi obveznega ledvičnega izgubljanja kalcija pri izločanju natrija.

### **Nezadostno izpostavljanje UV svetlobi**

Vitamin D je ključen za zdrave kosti, saj omogoča, da prispe kalcij iz črevesja v kri in kosti. Vitamin D nastaja v koži pod vplivom sončnih žarkov. Nastajanje vitamina D v koži zmanjšujejo: obleka, steklo, krema z zaščitnim faktorjem in onesnažen zrak. S staranjem se zmanjšuje sposobnost nastajanja vitamina D, zato postanejo pomembni tudi viri vitamina D v prehrani.

### **Zdravila in bolezni**

Negativen vpliv na kosti imajo naslednje bolezni: anoreksija nervoza, jetrne bolezni, preveč aktivne ščitnica, Cushingov sindrom, prevelika športna aktivnost – posledica je izguba menstruacije. Škodljiv vpliv na kosti ima dolgotrajno zdravljenje z glukokortikoidi, ki se uporablja za zdravljenje pri astmi in revmatoidnem artritisu.

Več zlomov utrpijo tudi bolniki, ki jemljejo moderna zdravila proti depresiji, nekatera zdravila za sladkorno bolezen (tiazolidindioni) ali se dolgo časa zdravijo z visokimi odmerki zdravil proti želodčni kislini (Kocjan, 2003).



## Dejavniki tveganja v drugi skupini

Sem spadajo naše navade in razvade – način življenja. S temi dejavniki lahko osteoporozo preprečimo oz. zmanjšamo tveganje za njen nastanek. Začne se že v otroštvu in traja vse življenje.

1. Uravnotežena prehrana: vsebovati mora dovolj kalcija in dovolj, vendar ne preveč beljakovin ter vitamin D.
2. Primerna in zadostna telesna dejavnost.
3. Zdrav način življenja brez kajenja in čezmernega pitja alkoholnih pijač.
4. Zadostna, vendar ne pretirana izpostavljenost soncu.

### 1.3.3 Potek bolezni

Osteoporozna velja za »tiho bolezen«, saj ne opazimo nobenih znakov, dokler ni bolezen že v napredni obliki. Bolezen običajno odkrijemo pri rutinskem pregledu z X žarki. Prvi znak, ki kaže na osteoporozo, pa je običajno zlom zapestja, kolka ali vretenc. Bolezen ima tri stopnje:

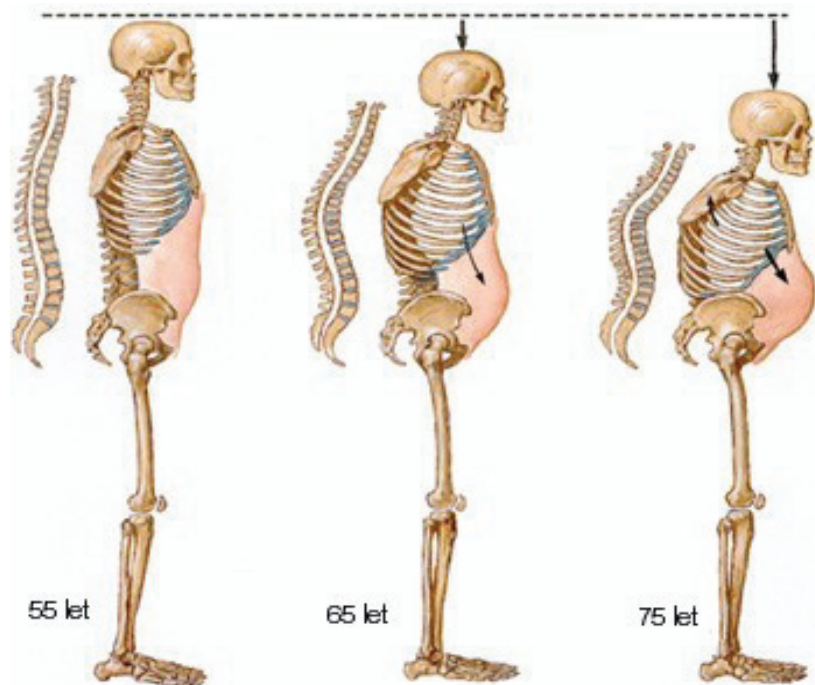
#### 1. stopnja:

Bolnik toži o občasnih bolečinah v križu. Bolečine se povečujejo ob obremenitvah, ko dvigujemo težke predmete ali delamo neobičajne gibe. Vse to pa še nič ne kaže na osteoporozo. Šele ko bolezen napreduje in se vsebnost kalcija zmanjša, lahko rentgenske slike natančneje prikažejo bolezen.

#### 2. stopnja:

Pojavljajo se kronične bolečine v hrbtu (v prsnem in ledvenem delu hrbtenice). Pri bolniku opazimo spremenjeno telesno držo; zaznamo grbo – okrogel hrbet in izbočen trebuh. Bolnik je že za 2 do 4 centimetre manjši kakor pred boleznijo. Na rentgenskih slikah se pokažejo prve spremembe pri prsnih in ledvenih vretencih. Trabekularna

kost se že stanjša, celotna kost pa bolj prepušča rentgenske žarke. Spremembe so opazne tudi pri meritvi gostote kosti.



Slika 6. Nastanek grbe (Tech Jackal, 2010).

### 3. stopnja

Pozna bolezenska stopnja. Značilne so izrazite (telesne) spremembe. Bolniki tožijo o hudih in trajnih bolečinah, ki jih najpogosteje povzročajo telesa vretenc, ki se sesedajo. Že ob manjših nezgodah pri opravljenih v vsakdanjem življenju lahko bolniki doživijo zlom zapestja, rebra ali kolka. Bolnik dobi izrazito grbo, zmanjša se telesna višina. Glava se ugrezne med ramena in je potisnjena naprej. Na hrbtni strani se prsni koš skoraj dotika zgornjega roba medeničnih kosti. Trebuh se močno izboči. Trebušne mišice postanejo predolge, zato ohlapnejo.

#### 1.3.4 Ugotavljanje bolezni in merjenje kostne gostote

Osteoporozo naznanjajo najprej rahle bolečine v križu. Pojavijo se po dvigu težkega

bremena in lahko trajajo nekaj dni ali tednov, nato se umirijo. Prvo zunanje prepoznavno znamenje poteka bolezni je zmanjšanje telesne višine in sprememba postave.

Odpornost kosti ni le odraz mineralne gostote, temveč tudi elastičnosti in zgradbe kosti, ki jo določajo število, debelina in povezanost kostnih trabekul. Prej ko odkrijemo spremembo na kosteh, več je možnosti za morebitno preprečitev bolezni ali za uspešno zdravljenje. Osteoporoza ne povzroča nobenih težav, dokler se kost ne zlomi. Edini način, da jo pravočasno odkrijemo in zdravimo, je merjenje mineralne kostne gostote. Kostna masa je eden pomembnejših dejavnikov, ki določajo odpornost kosti proti zlomu. Tudi verjetnost zloma določimo z merjenjem kostne mase. S tem ovrednotimo tudi učinek zdravljenja.

Kostno maso običajno merimo v vretencih, kolku, zapestju, petnici in pogačici, lahko pa izmerimo tudi kostno maso vsega telesa. Merimo jo lahko z več metodami, vendar je najpomembnejša DXA metoda (Dual X – Ray Absorptiometry – dvoenergijska rentgenska absorpcija). Metoda je varna, saj je sevanje izrazito majhno, kar 10- do 15-krat manjše kot pri običajnem rentgenskem slikanju pljuč. Meritev je opravljena v nekaj minutah, povsem neboleče in zelo natančno. S to meritvijo lahko odkrijemo osteoporozo pred pojavom zlomov in napovemo, kakšna je nevarnost zloma. S ponovnimi meritvami ocenimo izgubo kostne mase v določenem časovnem intervalu ali pa spremljamo učinek zdravljenja osteoporoze (Kocjan, 2003).



Slika 7. DXA rentgen za merjenje kostne gostote (Novice.Dnevnik.si, 2007).

Poleg meritve mineralne kostne mase, naprava omogoča tudi oceno zlomov vretenc. Pri ugotavljanju posameznikove ogroženosti za zlom vretenca ali kolka v naslednjih desetih letih nam pomaga računalniško podprt algoritem FRAX, ki ga je pripravila Svetovna zdravstvena organizacija.

Za merjenje kostne gostote lahko uporabimo tudi ultrazvok (UZ) petnice. To ni nadomestilo za merjenje kostne gostote z rentgenskim aparatom. Če ultrazvočna meritev posumi na osteoporozo, je nujna dodatna meritev s posebno napravo za merjenje kostne gostote. Tudi dokončno diagnozo postavimo z DXA metodo.

### 1.3.5 Zapleti zaradi osteoporoze

#### **Zlomi**

Zlomi so komplikacija osteoporoze. Pri odraslih ljudeh lahko več kot polovico zlomov pripišemo osteoporozni, saj se pojavijo relativno pozno v poteku bolezni. Zlomi, ki nastajajo kot posledica osteoporoze, imajo tri značilnosti (Kocijančič, 1989):

- pogostost zlomov s starostjo strmo narašča;

- pogosteje se pojavljajo pri ženskah kot pri moških;
- ponavadi jih povzroči zmeren udarec na mestih, kjer prevladuje trabekularna kost.

Število zlomov je pri obeh spolih do 50. leta starosti sorazmerno stabilno. Kmalu po menopavzi začne število zlomov pri ženskah rasti in se podvoji vsakih 8 let. Pri moških je podoben porast zlomov opazen šele po 70. letu starosti.

Posledica velike izgube kostne mase v hrbtenici so večkratni zlomi vretenc, kar vodi do sključene drže in bolečin. Ti zlomi so največkrat posledica hitrih, nenadnih in nepravilnih obremenitev pri običajnih dnevnih opravilih. Najpogostejši prelomi hrbtenice so tisti, pri katerih pride do znižanja teles vretenc. Značilne so nenadne pekoče bolečine, ki so močnejše pri gibanju. Drugi znaki so zmanjšana gibljivost prsno-ledvenega predela, napetost obhrbteničnih mišic in sključena drža z izbočenim trebuhom.

Že pri nedolžnem padcu iz stojne višine se lahko zlomi zapestje ali kolk. Najbolj obremenjujoča posledica osteoporoze je zlom kolka, saj najbolj lahko ogrozi življenje. Zaradi zapletov po operaciji ali slabše gibljivosti se skoraj polovica žensk ne more več vključiti v normalno, samostojno življenje. Vse to vodi v socialno osamo, slabša kvaliteto življenja in pospešuje tveganje za prezgodnjo smrt.

Število in posledice padcev lahko zmanjšamo s spremembami v okolju ter z izboljšanjem mobilnosti in koordinacije bolnikov. K temu lahko pripomore redna telesna aktivnost, ki ugodno vpliva neposredno z večanjem kostne mase, posredno pa z izboljšanjem splošne telesne zmogljivosti in koordinacije (Komadina et al, 1999).

### ***Posledice zlomov***

Tveganje ženske, da bo umrla zaradi zapletov po zlomu kolka, je enako tveganju za smrt zaradi raka dojke. Skoraj četrtnina bolnikov, ki utrpijo zlom kolka, umre že v

prvem letu po zlomu. Zaradi zlomov vretenc, pojavijo se zaradi krhkosti kosti in ostanejo skoraj v polovici primerov neodkriti, se bolniki zmanjšajo za več centimetrov, njihov hrbet pa postane ukrivljen. Pojavijo se težave z dihanjem, lahko pride tudi do vnetja požiralnika.

### **1.3.6 Menopavza**

Menopavza imenujemo zadnjo menstruacijo v življenju ženske. Določimo jo retrogradno - za nazaj, ko ženska že leto dni nima krvavitve. Klimakterij je obdobje pred zadnjo menstruacijo in po njej. Ponavadi zavzema čas med 45. in 55. letom starosti. Zanj so značilni znaki, ki žensko opozarjajo, da se končuje njeno rodno obdobje. To so lahko neredni ciklusi, prepogoste ali pa redke in zelo močne menstruacije. Ti znaki so posledica slabšega delovanja jajčnikov, saj je ciklusov, v katerih se sprosti jajčece vse manj. Jajčniki izločajo tudi vedno manj estrogena in progesterona. Vsi ti znaki se pojavljajo zaradi pomanjkanja estrogena. Pomenopavza pa je obdobje desetih let, ki se začne po zadnji menstruaciji. Organizem se je v tem času moral prilagoditi novemu hormonskemu ravnovesju, ki je posledica prenehanja delovanja jajčnikov.

Na spremenjeno stanje hormonov se ženske različno odzivajo. V obdobju klimakterija le četrtnina žensk ne občuti značilnih psihičnih in fizičnih težav. Pojavljanje duševnih in telesnih težav je odvisno tudi od sposobnosti organizma pri uravnavanju spremenjenega hormonskega stanja. Težave se pojavijo že pred zadnjo menstruacijo in trajajo različno dolgo. Delimo jih na psihološke in fiziološke. Med psihološke sodijo: slabši spomin, slabša koncentracija, jokavost, depresija, razdražljivost, čustvena nestabilnost, anksioznost.

Fiziološki znaki menopavze so vročinski oblivi in nočno znojenje, ki prizadene med 70 in 80 % vseh žensk; koža predvsem na vratu in glavi pordi, postane topla in ženska se zelo poti. Trajajo od dve do pet let. Ostali znaki so še: vrtoglavice, utrujenost, nespečnost, suha koža, izpadanje las, bolečine v kosteh, sklepih in mišicah. Lahko se pojavi izguba nadzora nad mehurjem, vnetje mehurja ali nožnice

in bolečine med spolnimi odnosi zaradi suhe nožnice, hitreje napredujejo bolezn srca in ožilja, težave s prebavo, preveliko težo in osteoporozo.

Osteoporozo je v obdobju pomenopavze velika zdravstvena nevarnost. Najbolj so k njej nagnjene vitke ženske bele rase ter tiste, ki kadijo, pijejo večje količine alkohola, jemljejo kortikosteroide, uživajo malo kalcija in se malo gibljejo. V prvih letih po menopavzi se izgubi letno od 3 – 5 % trabekularne kosti, pozneje pa letno do 2 % (Gašperšič, 2005).

### **1.3.7 Kako osteoporozo lahko preprečimo?**

Preprečevanje osteoporoze se začne že v otroštvu. Najmočnejše orožje pred nastankom bolezni je nastanek močnih kosti, zlasti pred 30. letom starosti. Pozneje je potrebno kostno maso vzdrževati in upočasniti njeno zmanjševanje v zrelejših letih. Za vse to pa poskrbimo z zdravo in uravnoteženo prehrano ter zadostnimi športnimi in gibalnimi dejavnostmi.

#### ***Prehrana***

Uravnotežena prehrana, primerna kalorična vrednost in vsebnost hranil so temelj za razvoj vseh tkiv, vključno s kostmi. Polnovredna prehrana z dovolj kalcija je pomembna že v otroštvu. Organizem tako lahko zgradi dovolj veliko kostno maso in z njo vstopi v kasnejše življenjsko obdobje, ko se prične kostna masa zmanjševati.

Skozi življenjska obdobja se potrebe po kalciju spreminjajo. Največja potreba po kalciju je pri mladostnikih v puberteti, pri odraslih ženskah in moških in pri ženskah v menopavzi. Ženskam, ki se zdravijo z estrogeni, tudi po menopavzi zadostuje 1000 mg kalcija dnevno (Kocijančič, 1989). Priporočene količine kalcija v življenjskih obdobjih:

Tabela 2

*Priporočene količine kalcija*

<b>Življenjsko obdobje</b>	<b>Količina kalcija v mg (dnevni vnos)</b>
<b>Otroci do 12. leta starosti</b>	<b>800 – 1200 mg</b>
<b>Mladostniki</b>	<b>1200 – 1500 mg</b>
<b>Mlajši odrasli</b>	<b>1000 mg</b>
<b>Odrasle ženske</b>	<b>1000 – 1500 mg</b>
<b>Moški</b>	<b>1000 mg</b>
<b>Starejši moški</b>	<b>1500 mg</b>
<b>Ženske v menopavzi</b>	<b>1500 mg</b>
<b>Nosečnost in dojenje</b>	<b>1200 – 1500 mg</b>

V Tabeli 2 so prikazane priporočene količine kalcija za različna starostna obdobja. Vsak posameznik naj bi dnevno zaužil priporočeno količino kalcija.

V obdobju rasti se iz črevesja resorbira 75 % zaužitega kalcija, v starosti pa se zmanjša resorpcija kalcija iz črevesja za tretjino ali celo za polovico. Na absorpcijo kalcija vplivata vitamin D in količina beljakovin v dnevni prehrani. Vitamin D vpliva na povečano absorpcijo kalcija v črevesju in zmanjšano izločanje v ledvicah. Z beljakovinami prebogata hrana povzroča spremembe kislinsko-bazičnega ravnovesja v krvi in večjo izgubo kalcija skozi ledvice.

### ***Uživanje alkohola, kave in kajenje***

Pomembno je, da se izogibamo prekomernemu pitju alkohola, kave ter kajenju.



Redno dnevno uživanje 30 do 60 g čistega alkohola povzroči osteoporozo tudi pri alkoholikih. Kofein pospešuje izločanje kalcija z urinom, vendar je njegov učinek zmeren. Tistim ljudem, ki popijejo več kot pet skodelic kave dnevno, začne kofein zniževati ravnotežje kalcija. Tudi v framinghamski raziskavi so poročali o povečani nevarnosti za zlom kolka med ljudmi, ki so popili več kot eno kofeinsko pijačo na dan. Tudi čezmerno uživanje natrija lahko prispeva k izgubi kostnine zaradi obveznega ledvičnega izgubljanja kalcija pri izločanju natrija (Kocijančič, 1989).

Dokazano je, da je kajenje ene škatlice cigaret na dan v odraslem obdobju povezano s 5 do 10 % izgube kostne gostote.

### ***Telesna aktivnost***

Telo je ustvarjeno, da se giblje. Za ohranitev kostne mase je nujna fizična dejavnost pod obremenitvijo vsaj lastne telesne teže. Z navajanjem na gibanje moramo začeti že pri otrocih. Potrebno jih je navdušiti za telesne aktivnosti, da jim postanejo del vsakdanjika in navada.

Telesna dejavnost v otroštvu pomembno poveča kostno maso. Izgradnja kosti je neposredno odvisna od mehanične obremenitve nanjo. Vsak posameznik si izoblikuje mineralno gostoto kosti do 30. leta starosti. Pri odraslih telesna dejavnost ohranja oziroma povečuje gostoto kostne mase v obremenjenih delih kosti. Povečana telesna dejavnost poveča mišično moč in izboljša koordinacijo, to pa dodatno zmanjša nevarnost zlomov zaradi padcev.

Če je osteoporozna že odkrita, lahko telesna dejavnost zmanjša tveganje za napredovanje bolezni. Tveganje za zlome kosti zmanjšamo z zdravo prehrano in redno telesno aktivnostjo.

### **1.3.8 Zdravljenje osteoporoze**

Vedno je boljše bolezen preprečevati kot zdraviti. Osteoporoza je kronična bolezen, ki je za zdaj še ni mogoče dokončno pozdraviti. Njeno napredovanje pa lahko upočasnimo ali celo zaustavimo. Bistvo zdravljenja osteoporoze je preprečevanje zlomov. Večina zdravil uspe nevarnost za zlome zmanjšati približno za polovico (Kocjan, 2003).

Prvi korak pri zdravljenju osteoporoze je izogibanje škodljivim dejavnikom, ki so povezani z nastankom bolezni in zlomov. Povečati in vzdrževati je potrebno telesno aktivnost in mobilnost. Bolnikom se odsvetuje uživanje alkohola in opustitev kajenja (Komadina et al, 1999).

Zdravila za zdravljenje že razvite osteoporoze delujejo kot pospeševalci tvorbe nove kosti ali zaviralci njene resorpcije. Pospeševalci tvorbe nove kosti lahko povečajo kostno maso za 5 do 30 % letno, zaviralci resorpcije pa preprečijo nadaljnjo izgubo kostnega tkiva (Kocijančič, 1989).

Vsa zdravila so učinkovitejša, če med zdravljenjem zaužijemo tudi dovolj kalcija, vitamina D ter redno telovadimo. Zdravila je potrebno jemati redno in neprekinjeno. Zdravljenje traja vsaj pet let, nato pa se naredi eno- ali večletni premor. Bolniki nadaljujejo le z uživanjem kalcija in vitamina D. Bolniki s hudo osteoporozo in zlomi morajo jemati zdravila dlje, do deste let.

#### ***Hormonsko zdravljenje***

Hormonsko nadomestno zdravljenje je nadomeščanje ženskih spolnih hormonov – estrogenov, ko jih jajčniki v obdobju menopavze prenehajo izdelovati. Kocjan (2003) navaja, da delujejo ti hormoni kot naravni zaviralci kostne razgradnje. Leta 2002 je bilo dokazano, da hormonsko nadomestno zdravljenje zmanjša nevarnost zloma vretenc, kolka in drugih nevretenčnih zlomov.

Ta oblika zdravljenja se večinoma predpisuje mlajšim ženskam, neposredno po menopavzi. Zdravnik ga takrat predpiše za blaženje menopavzalnih težav, saj preprečuje vroče oblivanje, nočno znojenje, razdražljivost in nespečnost, koristi pa tudi kostem. Za starejše ženske in dolgotrajnejše zdravljenje se ta oblika zdravljenja ne priporoča, saj so odkrili tudi slabo stran hormonskega zdravljenja. Ženski spolni hormoni namreč povečajo nevarnost nastanka raka dojke, možganske kapi, koronarne srčne bolezni in venskih strdkov.

## 1.4 Športna aktivnost in osteoporoza

Od 19. stoletja naprej je znano, da telesna vadba vpliva na kostno maso. Leta 1892 je nemški anatom Julius Wolff ugotovil, da spremembe v mehanskih obremenitvah pozitivno vplivajo na moč kosti. Njegov zakon – Wolffov zakon - pravi, da je oblika kosti dana, kostni elementi pa se razporedijo v smeri funkcionalnih obremenitev in se glede nanje količinsko povečujejo ali zmanjšujejo. Sile, ki neprestano delujejo na kost, so mišične kontrakcije in težnost (Kocijančič, 1989).

Telesna dejavnost vpliva na celotno okostje, vendar bolj na kosti, ki so neposredno obremenjene z vajo. Zadnjih sto let pa so večino dela, ki so ga prej opravljali ljudje doma ali v službi s svojimi mišicami, prevzeli stroji. Hoja po stopnicah je z uvedbo dvigal postala nepotrebna. Malo ljudi ima razgibano ali težje fizično delo. Večina ljudi sedi v službi, na poti v službo in domov, pred televizorjem ali računalnikom. Zelo malo pa se jih zaveda, da se gibljejo premalo.

Zaradi sedečega načina življenja, pogostih prisilnih drž na delovnem mestu, napačne in pretirane mišične obremenitve v vsakdanjem življenju se dogaja, da nekatere, pogosto večje mišične skupine postajajo vse močnejše in negibljive, druge pa se šibijo (Perc, 2009).

Pomanjkanje gibanja, prisiljen počitek v postelji in imobilizacija hitro vodijo v negativno ravnovesje kalcija in izgubo kostne mase. Učinek imobilizacije traja še

nekaj tednov po rehabilitaciji. Predvsem na imobiliziranem delu kosti se pojavi izguba kostnega tkiva. V takem stanju kosti ne moremo uspešno zaščititi s prehrano, bogato s kalcijem ali z dodajanjem kalcijevih soli.

V mlajšem obdobju prispeva telesna aktivnost k povečanju maksimalne kostne gostote v odrasli dobi, v kasnejšem obdobju pa vpliva na hitrost njene razgradnje. Aktivnost privede do krepitve mišic, obenem pa je zaradi svojega mehničnega delovanja pomemben dražljaj v dinamiki fiziološkega ravnotežja gradnje in razgradnje kostnega tkiva (Mišigoj – Duraković et al., 2003).

Številne raziskave so dokazale, da je redna in trajna telesna aktivnost značilen sanogeni dejavnik pri preprečevanju osteoporoze oziroma njenega nastanka v poznih letih. Prav tako je potrjeno, da ni vseeno, kakšna je oblika telesne vadbe. Raziskave so pokazale, da gimnastične vaje in vaje tipa aerobike ne vplivajo na strukturne karakteristike kostne mase. Vpliv na gostoto hrbtenice pa imajo vaje moči, priporočeno je izvajanje teh vaj nekaj več kot le uro na teden (Mišigoj – Duraković, 2003).

Z redno telesno aktivnostjo izboljšamo splošno telesno zmogljivost in vzdržljivost ter koordinacijo. Redno udejstvovanje v športnih aktivnostih ima tudi pozitivne učinke na splošno kvaliteto življenja.

Telesna aktivnost je pri preprečevanju osteoporoze nezamenljiv zaščitni dejavnik pred najtežjimi posledicami te bolezni. Za preprečitev osteoporoze jo je potrebno izvajati redno od otroštva do poznih let. Paziti je treba na učinke različnih tipov telesne aktivnosti, ker ima vsaka od njih poleg splošnega delovanja tudi ciljno delovanje na kosti ali pa tudi na aktivni del gibalnega sistema – na mišice. Močnejše mišice in večja gostota kosti sta kot posledica vadbe med zanesljivimi načini zmanjšanja tveganja zlomov in povečanja kakovosti življenja starejših oseb (Mišigoj – Duraković, 2003)

## 1.5 Predmet, problem in cilji

V sodobnem času prevladuje prehitel ritem življenja. Ljudje vedno težje prenašajo različna bremena, katera organizem ne zmore vedno uspešno obvladovati. Biološke in fiziološke spremembe organizma, ki so posledice preobremenjujočega načina življenja, sprožijo vrsto fizioloških težav, ki pa se z leti še stopnjujejo (Dekleva, 2007).

Ljudje za nekatere stvari, ki so samo na videz nepomembne, namenijo premalo časa. Med te stvari sodita zdrava prehrana in gibanje. Kako pomembna sta zdrava prehrana in gibanje, pa se ogromno ljudi zave šele, ko je njihovo zdravje že resno ogroženo s pogostimi kroničnimi boleznimi. Sem sodi tudi osteoporoza. Takrat so pripravljeni spremeniti tudi svoj način življenja. Vse to v celoti negativno vpliva na človekovo telesno zmogljivost, gibalno učinkovitost in okretnost. Zmanjšanje zmogljivosti in učinkovitosti organizma posledično povečuje nevarnost nesreč pri delu in posameznikovem okolju ter zmanjšujejo njegovo neodvisnost (Dekleva, 2007).

Večina ljudi se ne zaveda, da največ preventive za osteoporozo naredijo prav v otroštvu in mladosti. V prvih dvajset- do petindvajsetih letih prevladuje izgradnja kosti. Skelet doseže višek svoje zrelosti pri 35. letu, kar traja nekaj let in se ne spreminja. Celoten cikel obnove kosti traja tri do štiri mesece. Pri starejših in pri ljudeh z moteno tvorbo kosti, ta proces traja dlje ali pa se sploh ne zaključi. Ko doseže skelet svojo zrelost, se kostna masa nekaj let ne spreminja. Nato se začne proces zmanjševanja kostne mase, ki traja do konca življenja. V tem času se celotna kostna masa pri moških zmanjša za približno 20 %, pri ženskah pa za 30-40 %. V enem letu izgubijo moški 0,3 %, ženske pa 1 % maksimalne kostne mase (<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1704>). Proces se pospeši pri ženskah v prvih petih letih po menopavzi (2-3 % letno), nato pa poteka pri obeh spolih enako hitro. Ženske imajo na splošno manjšo kostno gostoto kot moški in ker se v obdobju po menopavzi kostna masa hitro zmanjšuje, ni presenetljivo, da je med bolniki z osteoporozo kar 80 % žensk (Kocjan, 2008).

Spremembe v kosteh ne nastanejo čez noč, ampak se kopičijo leta. Osteoporoza se

pojavi brez posebnih znakov in opozoril, zato ji pravijo tudi tiha bolezen, zaradi katere se lahko kakovost življenja bistveno zmanjša. Prvi resnejši znak bolezni je zlom. Največkrat pride do zloma vretenca, kolka ali pa se zlomi roka tik nad zapestjem.

Osteoporoza je bolezen starejših ljudi. Skoraj vsaka druga ženska in vsak peti moški po 50. letu si bo do konca življenja zlomil kost zaradi neprepoznane in nezdravljene osteoporoze. Ocenjujejo, da v Evropi vsakih 30 sekund pride do zloma zaradi krhkosti kosti. Strokovnjaki pričakujejo, da se bo zaradi staranja prebivalstva število takšnih zlomov v naslednjih petdesetih letih podvojilo (Kocjan, 2008).

Poleg hoje, teka, iger z žogo, aerobike in plesa ter ostalih športnih aktivnosti, priporočljivih za bolnike z osteoporozo, pa se vedno bolj uveljavlja pilates, tudi kot del rehabilitacije. Glede na bogate izkušnje, pridobljene s poučevanjem vadbe tako za zdrave kot za bolnike z osteoporozo, lahko trdimo, da se z redno in nadzorovano vadbo na začetku dokazano povečata moč celotnega telesa in gibljivost, izboljša pa se tudi telesna drža. Za večjo učinkovitost se lahko na vadbi uporabijo različni pripomočki, kot so male žoge in elastični trakovi (Zorko, 2010).

## **CILJI**

Na osnovi problematike, ki je bila izpostavljena, opredelimo naslednje cilje:

- predstaviti vaje pilatesa za bolnike in bolnice, ki zaradi osteoporoze še niso doživeli zloma; predstavljene bodo vaje s pripomočki in brez njih.
- predstaviti prilagojene vaje pilatesa za bolnike in bolnice, ki so že doživeli zlom zaradi osteoporoze.

## **2. METODE DE LA**

Diplomsko delo je monografskega tipa. Glavni vir so izkušnje pri samem delu vodenja vadbe pilatesa za zdravo populacijo in za bolnike z osteoporozo ter domača in tuja literatura s področja medicine, medicine športa in pilatesa. V veliko pomoč nam je bilo znanje, ki smo ga pridobili med študijem, na seminarjih o pilatesu in priprave, ki jih delamo za vsak mesečni cikel.



## **3. RAZPRAVA**

### **3.1 Pilates**

#### **3.1.1 Zgodovina pilatesa**

Vadbeno tehniko, ki jo danes poznamo pod imenom pilates, je v 30. letih prejšnjega stoletja razvil zagovornik aktivnega načina življenja Joseph Hubert Pilates. Bil je sin izvrstnega telovadca in naravne zdravilke. Rodil se je leta 1880 v mestecu Mochengladbach blizu Düsseldorfa.

Kot otrok je bil šibak in pogosto bolan, saj so ga pestile zdravstvene težave, kot so astma, rahitis in sklepni revmatizem. Bil je zaznamovan kot bolehen in telesno nerazvit otrok. Te težke okoliščine so ga pripeljale do tega, da se je umaknil v raziskovanje in občutenje svojega telesa, v svet, kjer je sam študiral človeško anatomijo. Natančno je preučil svoje telo med gibanjem. Pod vplivom vzhodnjaških in zahodnjaških metod vadbe je razvil svojo tehniko, ki jo je zaradi natančnih in nadzorovanih gibov, značilnih za njegove vaje, poimenoval kontrolologija. Med prvo svetovno vojno, ko je bil kot vojak nemške vojske v britanskem ujetništvu, je po svoji metodi uril sojetnike.

Leta 1926 se je izselil v Združene države Amerike. Na poti je spoznal svojo ženo Claro, s katero sta v New Yorku odprla svoj studio. Tam je že delovalo nekaj plesnih studiev, zato je njegova kontrolologija odigrala bistveno vlogo pri vadbi mnogih plesalcev in baletnikov. Pod njegovim nadzorom so še okrepili svojo vrhunsko telesno pripravljenost; številnim, ki so jih pestile poškodbe, pa je pomagal pri rehabilitaciji.

Bil je velik učitelj zdravja in je verjel, da telesna pripravljenost služi kot podpora pri doseganju bogatih življenjskih ciljev. Umrl je oktobra 1967, pri 87 letih. Njegova žena

Clara, mnogi so jo priznavali za boljšo učiteljico, je učila in vodila studio še 10 let, vse do svoje smrti leta 1977.

Kontrologija se je zaradi izjemne učinkovitosti prek njegovih učencev hitro razširila po vsem svetu in pritegnila vrhunske baletnike, plesalce, igralce in druge športnike, ki od svojega telesa zahtevajo popolno pripravljenost. Danes zato poznamo veliko različnih tehnik in šol pilatesa, vsem pa je skupno osnovno in izvorno delo njegovega tvorca.

V njegovih vadbenih tehnikah je pomemben nadzor nad lastnim gibanjem ter naravni, tekoči in ozaveščeni gibi. Znano je njegovo razmišljanje: »Vse mora biti tekoče kot pri mački. Vaje delamo počasi, leže, stoje in kleče, da se srce in pljuča ne utrudijo preveč«. Njegova definicija dobre telesne pripravljenosti je bilo skladno telo, ki ga naravno razvijamo in ohranjamo. Poudarjal je pomembnost gibkega telesa, ki nam omogoča, da zlahka in z veseljem opravljamo vsakodnevne naloge in obremenitve (Perc, 2009).

### **3.2 Kaj je pilates?**

Že tvorec vadbe Joseph Pilates je poudarjal pomembnost mišičnega ravnovesja za dobro telesno počutje, preventivo pred poškodbami in pravilno telesno držo. Pilates deluje iz notranjosti telesa proti mišicam na površju in se sistematično ukvarja z manjšimi mišičnimi skupinami, ki so pri klasičnem treningu premalo ali napačno obremenjene. Te mišice služijo telesu kot stabilizatorji trupa – mišice, ki skrbijo za stabilno in čvrsto hrbtenico in medenico. Poseben način dihanja poudarja napetost v globokih trebušnih mišicah, ki okrepljene razbremenijo spodnje hrbtne mišice in delujejo preventivno pred poškodbami in bolečinami v spodnjem delu hrbta. Primeren je za vse starosti.

S pilates vadbo spoznamo šibke in močne točke v našem telesu. Veliko sodobnih vadb temelji na krepitvi okončin, na center telesa pa pozabijo. V nasprotju s številnimi

drugimi vzdržljivostnimi vadbenimi programi se pilates posveča krepitvi in harmoničnemu delovanju vseh mišic. Center telesa je zelo pomemben, saj iz njega izhaja vsa kontrola gibanja. S pilates vadbo dosežemo ponovno ravnovesje celotnega telesa, saj ta metoda krepi prav center telesa, mišice trupa. Z vadbo se naučimo kontrolirati gibe s trebušnimi mišicami. Izvedbo vaj se naučimo povezati z osredotočenostjo misli, saj morajo biti vsi gibi izvedeni počasi, kontrolirano in premišljeno. Na ta način izboljšamo svojo koordinacijo in gibljivost (Gržinič, 2004).

Posebnost pri tej vadbi je število ponovitev, saj vsako vajo izvedemo v manjšem številu ponovitev. Pomembnejša je kvalitetna izvedba giba. Gibanje mora biti tekoče, spremlja ga zavestno dihanje. To omogoča, da je gibanje nadzorovano. Vaje izvajamo kontrolirano, počasi. Pazimo, da gibi niso sunkoviti, saj to poveča možnost poškodb. Počasnejši gibi so težje izvedljivi in učinkovitejši. Z nadzorom nad gibanjem dosežemo usklajeno delovanje telesa in duha (Šijanec, 2004).

Pilates vadba ima velik vpliv na telesno držo. Ljudje se vse pogosteje pritožujejo nad bolečinami v hrbtu, ki so večinoma posledica slabe telesne drže. Na to pa ima velik vpliv moderen način življenja. Z okrepitvijo mišic se popravijo spremenjene hrbtениčne krivine. Te so znak slabe drže (Gržinič, 2004).

Danes poznamo več oblik pilatesa, ki se prilagajajo zahtevam posameznika, ne glede na spol, starost ali telesno pripravljenost. Mi se bomo osredotočili bolj na pilates na blazinah. Težavnostnih stopenj je več; prilagojeno obliko lahko popolnoma varno izvajajo bolnice/bolniki z osteoporozo.

### ***Zakaj pilates?***

- Izboljšana fleksibilnost in kontrola gibov
- Bolj učinkovit srčno-žilni in dihalni sistem
- Bolj učinkovit limfni sistem in posledično manj toksinov v telesu
- Trebušna mišična masa postane močnejša; govorimo o nastanku »pasu moči«

- Pravilna in lepša drža v vsakdanjem življenju
- Manj glavobolov, posebej, če so posledica nepravilne drža
- Manj pogoste drža v spodnjem delu hrbta
- Zvišan imunski sistem
- Večja gostota kosti
- Izboljšana prebava
- Manjša možnost za nastanek poškodb
- Natančnejše gibanje pri ostalih športnih aktivnostih (Perc, 2009)

### **3.3 Osnovna načela**

Pilates temelji na natančnih pravilih in prepletanju osnovnih načel vadbe pri vsaki vaji. Z upoštevanjem le-teh je trening varen in učinkovit. Pomembno je, da ta načela razumemo in jih med izvedbo vaje pravilno zaznamo. Vsi položaji so natančno določeni, prav tako zaporedje vdihov in izdihov.

#### ***1. Načelo pravilnega dihanja in aktivacija globokih trebušnih mišic***

Plitko dihanje z zgornjim delom prsnega koša preobremenjuje pomožne dihalne mišice in ustvarja napetost v področju vratu in ramen. Dihanje globoko v trebuh popolnoma sprosti trebušne mišice, kar pušča hrbet brez zaščite med vadbo. To je trebušno dihanje. Pri pilatesu pa spodbujamo trebušno dihanje, to je dihanje predvsem v spodnji del prsnega koša v vseh treh smereh – torakalno dihanje.

Dobro predihavanje spodnjih delov pljuč tudi omogoči učinkovitejšo izmenjavo dihalnih plinov. Dihanje napolni kri s kisikom, jo oksigenira. Izdih je aktiven, saj v proces izdiha vključimo tudi trebušne mišice – mišice trebušne votline pri izdihu zavestno potisnemo navzdol. Aktivacija trebušnih mišic ne sme popustiti niti med

vdihom, da ne izgubimo stabilnosti med samo vajo (Bučar Pajek, 2003).

Pomembno je, kdaj vdihnemo in kdaj izdihnemo. Prav zato so vaje načrtovane, tako da s časovno pravilnim in zavestnim dihanjem aktiviramo prave mišične skupine (agoniste) ter istočasno sprostitev antagonistov. Dihanje ima zelo velik vpliv na večjo stabilnost telesnega središča (Gržinič, 2004).

Gržiničeva (2004) v svojem delu navaja splošna navodila za dihanje pri različnih položajih.

- Pri ležanju na hrbtu, kadar se roke ali noge gibajo vertikalno od centra, je izdih. Kadar se roke in noge približujejo centru, je vdih.
- Pri stranskem premikanju rok ali nog, kadar se odmikajo od sredine telesa, je vdih; ko se pomikajo nazaj k telesu, je izdih.
- Leža na boku ali trebuhu: kadar se kateri koli del telesa dvigne, je izdih; ko se vrača nazaj, je vdih.
- Opora klečno spredaj: kadar je gib okončine stran od centra telesa, naredimo vdih. Ko se okončina vrača, aktiviramo trebušne mišice – stisnemo popek proti hrbtenici – in izdihnemo.
- Pri kontrakciji ali rotaciji telesa izdihnemo.

Pri vseh vajah je potrebno ohraniti aktivirane trebušne mišice.

## **2. Načelo postavitve medenice**

Pilates daje poudarek stabilizaciji medenice in ledvene hrbtenice v nevtralnem položaju ali položaju odtisa.

- *Nevtralni položaj:* v tem položaju se ledvena hrbtenica ne dotika podlage, temveč ohranja naravno krivino.

- *Odtis*: v tem položaju pride do rahlega nagiba medenice nazaj, skupaj z rahlim upogibom ledvenega dela hrbtenice; ta se rahlo odtisne ob podlago.

Nevtralni položaj je naravni položaj hrbtenice. To pomeni, da imamo pri leži na hrbtu križ dvignjen od podlage. Nevtralni položaj je potrebno doseči tudi sede, leže na trebuhu in stoje (Gržinič, 2004).

Za bolnike z osteoporozo položaj odtisa ni priporočljiv, zato je potrebno vse vaje obvezno izvajati v nevtralnem položaju s pravilno aktivacijo globokih trebušnih mišic.

### **3. Načelo stabilizacije prsnega koša**

Pravilen položaj prsnega koša je pri pilatesu zelo pomemben. Trebušna stena je pripeta na spodnja rebra. Za pravilen položaj prsnega koša je zelo pomembna aktivacija trebušnih mišic (Perc, 2009).

Pilates dihanje s hkratnim ohranjanjem napetosti v trebušnih mišicah lahko pomaga prsnemu košu, da ostane v pravilnem položaju in hkrati sproščen.

### **4. Načelo gibanja in stabilizacije lopatic**

Pravilen položaj lopatic nam med izvajanjem vaj omogoča ustrezno in lepo držo ter sproščene mišične skupine ramen in vratu. Lopatice stabiliziramo, kadar:

- je hrbtenica v nevtralnem položaju in so roke priročene;
- je hrbtenica v iztegnjenem ali uločenem položaju;
- roke izvajajo katera koli gibanja (Bučar Pajek, 2003).

Če lopatic ne stabiliziramo, tvegamo preobremenjenost mišice trapezius in ostale mišične skupine okrog ramen in vratu.

### **5. Načelo položaja glave in vratne hrbtenice**

Vratni del hrbtenice mora vedno nadaljevati linijo prsnega dela, ne glede na položaj ali gibanje telesa. Pravilno gibanje vratnega dela hrbtenice je še posebej pomembno pri vajah, ki jih izvajamo leže na hrbtu in pri katerih upogibamo trup, saj s pravilnim položajem vratnega dela hrbtenice preprečimo pretirano napetost vratu (Perc, 2009).

## **3.4 Pilates in bolniki/bolnice z osteoporozo**

Redna telesna aktivnost bolnikom in bolnicam z osteoporozo učinkovito pomaga vzdrževati kostno gostoto in mišično moč. S tem se zmanjša verjetnost za padce, nove poškodbe in zlome. Redna in pravilna telesna aktivnost izboljšuje koordinacijo, ravnotežje, psihično in telesno zmogljivost ter zmanjšuje bolečine.

Redna vadba pozitivno vpliva na zdravje. Izboljša se učinkovitost srčno-žilnega in dihalnega sistema, utrdi se imunski sistem telesa, izboljša se prebava, znižuje visok krvni pritisk, preprečuje nespečnost in med drugim tudi depresijo (Pendl Žalek, 2004).

Pri ženskah po menopavzi imajo vaje moči pozitiven vpliv na gostoto kosti hrbtenice in kolka. Ob pozitivnem delovanju vaj na kosti se krepijo tudi mišice. Na ta način se ustvari aktivni zaščitni steznik.

Pri ženskah z osteoporozo je zelo pomemben izbor aktivnosti. Izometrične in pliometrične obremenitve so primernejše in učinkovitejše od vaj klasičnega izotoničnega tipa, pri katerih večkrat nastanejo nekatere oblike zlomov (Mišigoj – Duraković, 2003).

S pilates vadbo se naučimo svoje telo pravilno zaznavati, to pa omogoči večjo gibljivost in kontrolo gibov. Mišice postanejo močnejše in prožnejše. Zmanjšajo se možnosti za nastanek poškodb, saj se izboljša tudi koordinacija. Zato se lahko pilates uporablja kot preventiva ali pa kot del rehabilitacije pri bolnikih z osteoporozo.

Pri pilatesu se za razvoj moči uporablja lastna teža, lahko pa uporabimo lahke uteži, male žoge, elastične trakove. Za bolnike z osteoporozo predstavlja pilates zelo dobro vadbo, saj je njen glavni cilj okrepitev globokih stabilizatorjev trupa. V to skupino mišic spada globoka trebušna mišica, ki zagotavlja oporo in zaščito sklepov, medenice in hrbtenice. Z okrepitvijo globokih stabilizatorjev trupa lahko zmanjšamo ali celo preprečimo najpogostejše bolečine v hrbtenici ali medenici (Zorko, 2010).

Vadbo je potrebno prilagoditi sposobnostim in zmogljivostim posameznikov. Pomembno je načelo postopnosti; začnemo z lažjimi vajami in manj ponovitvami. Ko to osvojimo, postopoma delamo več vaj in ponovitev ter vadimo pogosteje.

Zelo pomembno je, da se bolniki in bolnice z osteoporozo pred vadbo najprej posvetujejo s svojim zdravnikom, potem pa upoštevajo navodila vaditelja ali inštruktorja. Pogosta napaka začetnikov je, da na začetku vadbe pretiravajo ali pa ne vadijo pravilno. Zaradi tega se pojavijo bolečine.

Telesna aktivnost pri osteoporozi se nekoliko razlikuje od telesne aktivnosti pri hudi osteoporozi – bolniki so že doživeli osteoporozni zlom. Ti zlomi povzročajo v področju hrbtenice, zapestja in kolka funkcionalne motnje v gibanju, zato moramo biti pri izboru vaj zelo previdni.

Za obe skupini bolnikov je pomembno, da se pri vadbi namestijo v udoben in pravilen položaj. Podlaga mora biti ravna in trda – pri vadbi pilatesa uporabimo tanjše blazine. Da je pilates vadba kakovostna, je pomembno, da vaje izvajamo pravilno. Bolje je, da naredimo manj ponovitev in le-te pravilno, kot da vajo izvajamo narobe in naredimo več ponovitev. Med vadbo usmerimo pozornost v izvedbo vaje. Le na ta način bomo



dosegli želene rezultate vadbe.

### **3.5 Primer pilates vadbe za osebe z osteoporozo**

Predstavljene vaje so prilagojene sposobnostim vadečim. Vaje so izbrane iz lastnih izkušenj avtorice. Razdeljene so na dva sklopa, in sicer:

- za bolnike z osteoporozo, pri katerih še ni prišlo do zloma;
- za bolnike z osteoporozo, pri katerih je že prišlo do zloma – huda osteoporozoza.

Vadeči se morajo posvetovati s svojim zdravnikom, preden začnejo s pilates vadbo.

#### **3.5.1 Vaje za ogrevanje**

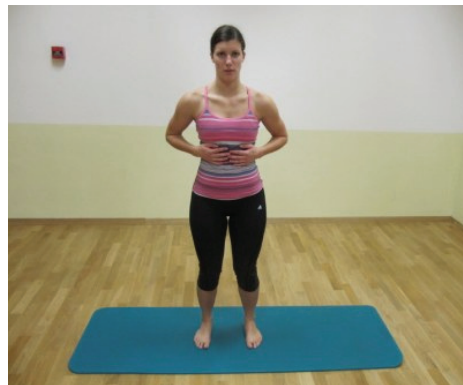
Vse vaje za ogrevanje lahko izvajata obe skupini bolnikov z osteoporozo. Pomembno je, da pri vsaki vaji z izdihom aktiviramo pas moči - trebušne mišice in mišice medeničnega dna.

Vse slike z vajami so iz avtoričinega osebne arhiva.

## 1. vaja: DIHANJE



Slika 8a. Vdih.



Slika 8b. Izdih.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov, kolena so rahlo pokrčena. Roke položimo na sprednji spodnji del reber (Slika 8a).

### Opis vaje

Vdih v spodnji del prsnega koša, tako da se prsni koš raztegne v vse tri smeri: naprej, vstran in nazaj. Pri izdihu aktiviramo trebušne mišice – potopimo popek proti križu. Pomembno je, da vdihnemo skozi nos in izdihnemo skozi rahlo priprta usta.

Vajo lahko izvedemo tudi v leži na hrbtu in v sedu. V obeh položajih so noge pokrčene in v širini bokov. Hrbtenica je v nevtralnem položaju.

*Število ponovitev:* 5 vdihov in izdihov.

*Cilji:* sprostitev iztegovalk hrbtenice, vratnih mišic in mišic ramenskega obroča; osredotočanje na prsno dihanje ter na aktivacijo mišic trupa in medeničnega dna.

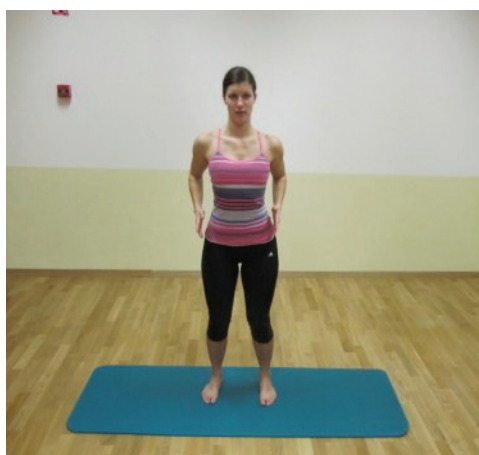
## 2. vaja: PRIMIK LOPATIC (POTEG ROKE OB BOKU)



Slika 9a. Začetni položaj.



Slika 9b. Poteg roke ob boku.



Slika 9c. Poteg obeh rok ob bokih.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov, kolena so rahlo pokrčena. Roki sta v predročenu (Slika 9a).

### Opis vaje

Vdihnemo v prsni koš. Z izdihom pokrčimo levo roko, tako da je podlaket vzporedna s tlemi in jo potegnemo ob levem boku v zaročenje – aktiviramo mišice ob lopatici. Ob vdihu potuje roka nazaj do predročnja.

Enako ponovimo še z desno roko in nato z obema rokama.

*Število ponovitev:* 4 ponovitve z vsako roko ter 4 z obema rokama hkrati.

*Cilj:* stabilizacija lopatic.

### 3. vaja: KROŽENJE Z ROKAMI



Slika 10a. Začetni položaj.



Slika 10b. Dvig rok do vzročnja.



Slika 10c. Izdih – vračanje rok do priročnja.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov, kolena so rahlo pokrčena; roke so v priročnju dol (Slika 10a).

#### Opis vaje

Roke dvigujemo do vzročnja (približno do ušes) in vdihujemo. Z izdihom roke potujejo od vzročnja, odročnja do priročnja dol. Z izdihom se aktivirajo trebušne mišice.

Enako ponovimo še v drugo smer: od priročnja dol do odročnja, vzročnja in nazaj

do priročenja dol.

Modifikacija vaje:

- Dvig na prste in kroženje z rokami. Krepimo mečne mišice.

*Število ponovitev:* 5 krogov v eno stran in 5 v drugo.

*Cilji:* aktivacija ramenskega obroča, ravnotežje, krepitev mečnih mišič.

Vajo lahko izvajamo tudi leže.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so obrnjena naprej in so v širini bokov; hrbtenica je v nevtralnem položaju; roki sta na tleh ob telesu.

#### Opis vaje

Z vdihom dvignemo obe roki do vzročena (do kota 45 stopinj), z izdihom zaokrožita do začetnega položaja (Sliki 11b in 11c).

Vajo ponovimo še v obratni smeri: z vdihom prenesemo roke skozi odročenje do vzročena (roki dvignemo do kota 45 stopinj oziroma do višine ušes), nato pa ju z izdihom vrnemo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* enako kot pri izvedbi stoje.

*Cilji:* stabilizacija prsnega koša in lopatic, aktivacija ramenskega obroča.



*Slika 11a.* Začetni položaj.



*Slika 11b.* Dvig rok do vzročnja.



*Slika 11c.* Zaokrožimo do priročnja.

#### 4. vaja: KROŽENJE S TRUPOM



Slika 12a. Začetni položaj.



Slika 12b. Kroženje s trupom.



Slika 12c. Kroženje s trupom.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov, kolena so rahlo pokrčena, roke v so vzročenu.

#### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo, z izdihom zaokrožimo z obema rokama v isto smer do priročnja dol in nazaj do vzročnja. Kolena pokrčimo, vendar pazimo, da so nad stopali. Hrbet je vzravan. Enako ponovimo še v drugo smer.



*Število ponovitev:* 4 kroge v vsako stran.

*Cilji:* aktivacija ramenskega obroča

## 5. vaja: VAJA ZA RAVNOTEŽJE



*Slika 13a.* Prenos teže na eno nogo.



*Slika 13b.* Dvig noge od tal.



*Slika 13c.* Dotik tal s prsti.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov, hrbtenica je v nevtralnem položaju, roke so v odročenju.

### Opis vaje

Z vdihom prenesemo težo na eno nogo (Slika 13a), z izdihom aktiviramo pas moči in dvignemo drugo nogo od tal (Slika 13b). Z vdihom spustimo nogo do tal v prednoženje, z izdihom jo dvignemo od tal.

*Število ponovitev:* 4 – 6 ponovitev z vsako nogo.

*Cilji:* izboljšanje ravnotežja, aktivacija pasu moči in mišic aktivne noge.

### *Opomba*

Če imamo zelo slabo ravnotežje, je priporočljivo, da vajo izvajamo ob opori (stena, stol). Prav tako je priporočljivo izvajanje vaje ob opori (vsaj na začetku) za bolnike, ki so že doživeli zlom. Ko vajo izvajamo brez težav, lahko pri spustu proti tlu nogo zadržimo nad njimi (Slika 13d).



*Slika 13d.* Nogo zadržimo nad tlemi.

## 6. vaja: STABILIZACIJA LOPATIC (DVIIG RAMEN PROTI UŠESOM)



Slika 14a. Začetni položaj.



Slika 14b. Dvig ramen proti ušesom.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so obrnjena naprej in so v širini bokov; hrbtenica je v nevtralnem položaju; roki sta na tleh ob telesu (Slika 14a).

### Opis vaje

Z vdihom dvignemo rame proti ušesom (Slika 14b), z izdihom jih spustimo nazaj navzdol (roke potisnemo proti stopalom).

*Število ponovitev:* 5.

*Cilji:* stabilizacija lopatic, aktivacija mišic ob lopaticah.

## 7. vaja: SPROSTITEV KOLKA



Slika 15a. Začetni položaj.



Slika 15b. Nagib kolena vstran.



Slika 15c. Izteg noge.



Slika 15d. Zasuk stopala navznoter.



Slika 15e. Vračanje noge v začetni položaj.

**Začetni položaj:** ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so obrnjena naprej in so v širini bokov; hrbtenica je v nevtralnem položaju; roki sta na tleh ob telesu (Slika

15a).

Opis vaje

Ob vdihu nagnemo koleno desne noge vstran, z izdihom nogo iztegnemo. Ob ponovnem vdihu obrnemo stopalo navznoter in z izdihom krčimo nogo do začetnega položaja.

Enako ponovimo še z levo nogo.

*Število ponovitev:* 4-krat z vsako nogo.

*Cilji:* sprostitev mišic okrog kolčnega sklepa.

## 8. vaja: UPOGIB VRATNEGA DELA HRBTENICE



Slika 16a. Začetni položaj.



Slika 16b. Upogib vratnega dela hrbtenice.

*Začetni položaj:* enak kot pri 6. vaji.

### Opis vaje

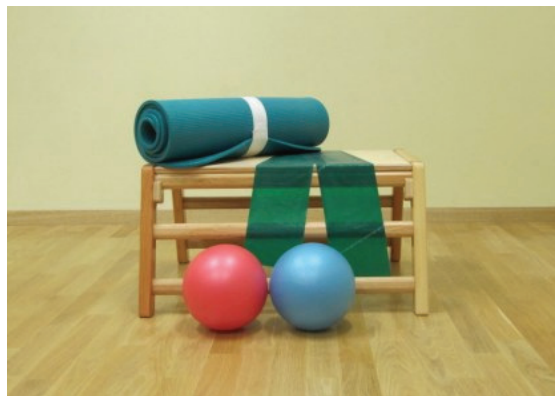
Z vdihom spustimo brado proti prsnici (Slika 16b), z izdihom jo vrnemo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 4.

*Cilji:* aktivacija vratnih mišic, učenje pravilnega upogiba, ki je pomemben pri kasnejših vajah.

### 3.5.2 Vaje za osebe z osteoporozo, pri katerih še ni prišlo do zloma

V tej fazi osteoporoze lahko za vadbo uporabimo različne pripomočke, kot so male žogice, elastični trakovi, do 1 kilograma težke uteži – ročke. Z izboljšanjem stanja lahko kasneje v program vadbe vključujemo vedno več vaj. Pri tem je nujno spremljanje zdravstvenega stanja s strani zdravnika. Pri vsaki vaji je napisano število ponovitev. Pomembno je, da pri vsaki vaji aktiviramo globoke trebušne mišice – »potopimo popek proti križu«. Če pri izvajanju vaj sede vadeči oziroma bolnik težko vzpostavi ali zadrži vzravnano hrbtenico v nevtralnem položaju, naj se usede na nekoliko višjo podlago. Lahko je polivalentna blazina, pručka ali pa zvijemo blazino (Slika 17).



Slika 17. Pripomočki za vadbo pilatesa (osebni arhiv).

## 1. vaja: DVIG TRUPA



Slika 18a. Začetni položaj.



Slika 18b. Upogib vratnega dela hrbtenice.



Slika 18c. Dvig trupa.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so obrnjena naprej in so v širini bokov; hrbtenica je v nevtralnem položaju: roki sta na tleh ob telesu (Slika 18a).

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo in spustimo brado proti prsnici (slika 18b). Z izdihom aktiviramo pas moči ter dvignemo glavo in lopatice od tal. Roke so v priročju in se dvignejo do višine ramen (slika 18c). Sledi vdih, z izdihom pa spustimo glavo, lopatice in roke nazaj na tla.



*Število ponovitev:* 5 – 10.

*Cilj:* aktivacija globokih stabilizatorjev trupa.

Skozi celotno vajo je potrebno zadržati hrbtenico v nevtralnem položaju.

Modifikacija vaje:

- dvig trupa in izmenični izteg nog do kota 45 stopinj (Slika 18d);
- z elastičnim trakom (Slika 18e).



*Slika 18d.* Dvig trupa in izteg noge.



*Slika 18e.* Dvig trupa in izteg noge z elastičnim trakom.

## 2. vaja: ŽELVA



Slika 19a. Začetni položaj.



Slika 19b. Želva.

*Začetni položaj:* ležimo na trebuhu, roke so v priročnju skrčeno, dlani imamo v višini in širini ramen, z nosom se dotikamo tal; nogi sta skupaj, peti se dotikata; zadnjica je sproščena (Slika 19a).

### Opis vaje

Z vdihom stabiliziramo lopatice. Z izdihom se dvignemo v zaklon in aktiviramo trebušne mišice (Slika 19b). Vdihnemo v zaklonu in se z izdihom spustimo nazaj v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5

*Cilji:* aktivacija stabilizatorjev lopatic, zgornji in srednji del globokih obhrbteničnih mišic.

Modifikacija vaje:

- **LEBDENJE** : začetni položaj in potek vaje sta enaka, le da so roke v priročnju (Sliki 19c in d).



*Slika 19c. Začetni položaj.*



*Slika 19d. Lebdenje.*

### 3. vaja: LEBDENJE Z ROKAMI V ODRÖČENJU



Slika 20a. Začetni položaj.



Slika 20b. Lebdenje z rokami v odročanju.

*Začetni položaj:* enak kot pri 2. vaji; v rokah držimo elastični trak, ki gre čez lopatice in pod pazduho (Slika 20a).

#### Opis vaje

Z vdihom stabiliziramo lopatice. Z izdihom se dvignemo v zaklon in roke iztegnemo do odročanja, napnemo elastični trak (Slika 20b). Vdihnemo v zaklonu in se z izdihom spustimo nazaj v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5.

*Cilji:* aktivacija in krepitev stabilizatorjev lopatic, globokih mišic ob hrbtenici in mišic ramenskega obroča.

#### 4. vaja: ZAKLON



Slika 21a. Začetni položaj.



Slika 21b. Zaklon.

*Začetni položaj:* ležimo na trebuhu, čelo počiva na rokah, ki smo jih sklenili pred seboj; nogi sta skupaj, peti se dotikata; zadnjica je sproščena (Slika 21a).

#### Opis vaje

Z vdihom stabiliziramo lopatice – ramena zdrsijo nazaj. Z izdihom aktiviramo trebušne mišice in za nekaj centimetrov dvignemo trup (tudi roke). Glava počiva na rokah. Vdihnemo v zaklonu in se z izdihom spustimo nazaj v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 4 – 6.

*Cilji:* aktivacija in krepitev stabilizatorjev hrbtenice in ramen.

## 5. vaja: ŠKOLJKA



Slika 22. Školjka.

To vajo izvajamo, ko končamo z vajami za hrbet. V tem položaju sprostimo hrbtne mišice.

### Začetni položaj in opis vaje

Usedemo se na pete, zgornji del telesa počiva na stegnih, roke so v vzročenu in naslonjene na tla. V tem položaju nekajkrat sproščeno vdihnemo in izdihnemo (Slika 22).

## 6. vaja: DVIG TRUPA Z ZASUKOM



Slika 23a. Začetni položaj.



Slika 23b. Dvig trupa z zasukom.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, kolena so pokrčena, stopala so obrnjena naprej in so v širini bokov; hrbtenica je v nevtralnem položaju; roke so za glavo, komolci so obrnjeni navzven.

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo in spustimo brado proti prsnici. Z izdihom aktiviramo pas moči ter dvignemo trup in ga zasukamo v stran (Slika 23b). Z vdihom se vračamo v začetni položaj. Z izdihom se dvignemo na drugo stran.

*Število ponovitev:* 4 – 6 ponovitev na vsako stran.

*Cilji:* aktivacija trebušnih mišic, stranskih mišic trupa ter obhrbteničnih mišic.

## 7. vaja: MOST NA LOPATICAH



Slika 24a. Začetni položaj.



Slika 24b. Most na lopaticah.

*Začetni položaj:* enak kot pri 1. vaji, dvig trupa.

### Opis vaje

Z izdihom aktiviramo globoke trebušne mišice in dvignemo medenico od tal (Slika 24b). V položaju mostu vdihnemo, z izdihom spuščamo medenico na tla, v nevtralni položaj.

*Število ponovitev:* 8 – 10.

*Cilji:* aktivacija trebušnih mišic, mišic medeničnega dna in iztegovalk kolka.

Modifikacija vaje:

- v položaju mosta na lopaticah vdihnemo in s petimi kratkimi izdihi stiskamo kolena skupaj (5-krat stisk); uporabimo lahko tudi žogico – namestimo jo med kolena.



## 8. vaja: STOTKA



Slika 25a. Začetni položaj.



Slika 25b. Dvig trupa.



Slika 25c. Stotka – pulzi z rokami proti tlom.

*Začetni položaj:* enak kot pri 1. vaji, dvig trupa.

### Opis vaje

z vdihom približamo brado prsnici, z izdihom dvignemo trup (Slika 25b). Sledi 5 kratkih vdihov in 5 kratkih izdihov (štejemo do sto). Vdihe in izdihe spremlja kratko in intenzivno gibanje rok v priročniku – pulzi proti tlom (Slika 25c).

Skozi celotno vajo zadržimo nevtralni položaj in aktivirane globoke trebušne mišice.

*Cilji:* aktivacija globokih stabilizatorjev trupa, mišic medeničnega dna, stabilizacija lopatic.

## 9. vaja: ČRKA V (Z ENO NOGO)



Slika 26a. Začetni položaj.



Slika 26b. Dvig noge v položaj »mize«.



Slika 26c. Dvig trupa, roki se dvigneta do kolena.



Slika 26d. Izdih – iztegovanje rok in noge v diagonalo.



Slika 26e. Črka V.



Slika 26f. Vračanje rok in noge v položaj, kot kaže Slika 26c.

**Začetni položaj:** ležimo na hrbtu v nevtralnem položaju; roki sta na tleh ob telesu;

nogi sta v širini bokov, stopala so obrnjena naprej (Slika 26a).

### Opis vaje

Z vdihom dvignemo eno nogo v položaj »mize« in približamo brado prsnici (Slika 26b). Z izdihom sledi dvig trupa, roki dvignemo proti kolenom in sta iztegnjeni (Slika 26c). Sledi vdih in na izdih stegujemo nogo v diagonalo, roki pa potujeta ob ušesih do vzročnja (Slika 26d in e). Z vdihom nogo krčimo nazaj v položaj »mize«, roki pa zaokrožita do priročnja (Slika 26f).

Pomembno je, da skozi celo vajo zadržimo nevtralni položaj, trebušne mišice so aktivirane. Vajo ponovimo še z drugo nogo.

*Število ponovitev:* 4 – 5 ponovitev z vsako nogo.

*Cilji:* aktivacija trebušnih mišic (globokih stabilizatorjev trupa) in upogibalk kolka.

## 10. vaja: KROŽENJE Z NOGO



Slika 27a. Začetni položaj.



Slika 27b. Vdih in dvig noge proti stropu.



Slika 27c. Kroženje z ного.

*Začetni položaj:* enak ko pri 8. vaji.

### Opis vaje

Z vdihom dvignemo eno nogo proti stropu. Noga ostane (rahlo) pokrčena. Z izdihom aktiviramo pas moči in začnemo s kroženjem. Delamo majhne kroge s celo nogo. Pol kroga izdihujemo in pol kroga vdihujemo. Ponovimo še v drugo smer.

Pri izvedbi vaje pazimo, da ne obračamo medenice. Vajo ponovimo še z drugo nogo.

*Število ponovitev:* z vsako nogo 5 krogov v vsako smer.

*Cilji:* izboljšati stabilnost medenice, aktivacija globokih trebušnih mišic in mišic medeničnega dna ter mišic kolčnega sklepa.

## 11. vaja: ZASUK TRUPA SEDE



Slika 28a. Začetni položaj.



Slika 28b. Zasuki v stran.

*Začetni položaj:* sedimo na nekoliko višji podlagi (lahko blazina), nogi sta skupaj in stegnjeni, hrbtenica je v nevtralnem položaju, stopala so na tleh; roke so v odročanju; v rokah držimo trak, ki je napet čez lopatici (Slika 28a).

### Opis vaje

Vdihnemo v začetnem položaju, z izdihom naredimo tri kratke zasuke v eno stran (Slika 28b). Z vdihom se vrnemo v začetni položaj. Z izdihom ponovimo vajo še v drugo stran.

*Število ponovitev:* 3 – 4 ponovitve v vsako stran.

*Cilji:* aktivacija stranskih mišic trupa, obhrbteničnih mišic in stabilizatorjev lopatic. Prav tako aktiviramo globoke trebušne mišice.

Pri tej vaji sedimo na višji podlagi zaradi lažje vzpostavitve pokončnega in nevtralnega položaja hrbtenice. Nogi imamo lahko pokrčeni. Vajo lahko izvedemo tudi brez elastičnega traku.

## 12. vaja: ZAROČENJE



Slika 29a. Začetni položaj.



Slika 29b. Zaročenje.

*Začetni položaj:* sedimo na nekoliko višji podlagi (lahko blazina), nogi sta skupaj in rahlo pokrčeni, hrbtenica je v nevtralnem položaju; čez prste na stopalih napnemo elastični trak in ga primemo v roke, ki so rahlo pokrčene (Slika 29a).

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo, z izdihom potujejo roke v zaročenje in napnemo elastični trak (Slika 29b). Vdihnemo v zaročenju in z izdihom počasi vračamo roke v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 4 – 6.

*Cilji:* aktivacija stabilizatorjev lopatic.

Pri tej vaji je pomembno, da elastični trak napenjamo in popuščamo počasi.

### 13. vaja: DVIG IZTEGNJENE NOGE LEŽE NA BOKU



Slika 30a. Začetni položaj.



Slika 30b. Dvig iztegnjene zgornje noge.

*Začetni položaj:* ležimo na boku, zgornja noga je stegnjena; poravnani smo tako, da je zgornji bok navpično nad spodnjim bokom; za boljšo stabilnost spodnjo nogo skrčimo in se z zgornjo roko opremo na tla (Slika 30a).

#### Opis vaje

Z vdihom dvignemo zgornjo nogo in jo z izdihom spustimo nazaj. Potrebna je aktivacija trebušnih mišic.

*Število ponovitev:* 10 – 12 ponovitev.

*Cilj:* izboljšati stabilnost medenice, okrepiti kolčne in trebušne mišice.

## 14. vaja: RAKETA



Slika 31a. Začetni položaj.



Slika 31b. Dvig roke in nasprotne noge.

*Začetni položaj:* opora klečevo spredaj, hrbtenica je v nevtralnem položaju; glava je obrnjena navzdol proti podlagi (Slika 31a).

### Opis vaje

Z izdihom sočasno iztegnemo roko in nasprotno nogo (Slika 31b). Z vdihom zadržimo, z izdihom pa spuščamo roko in nogo v začetni položaj.

Pri vaji smo pozorni, da ne obračamo bokov, zato moramo aktivirati tudi pas moči.

*Število ponovitev:* 4 – 6 ponovitev z vsako roko in nasprotno nogo.

*Cilji:* aktivacija globokih trebušnih mišic, ki stabilizirajo ledveni del, aktivacija iztegovalk hrbta, stabilizatorjev lopatic ter zadnjičnih mišic in zadnje stegenske mišice.

Modifikacija:

- vajo lahko izvajamo samo z roko ali samo z nogo (Sliki 31c in 31d);
- z žogico (Slika 31e). Roko z žogico dvignemo do višine ramen.





*Slika 31c.* Dvig iztegnjene roke z žogico.



*Slika 31d.* Dvig iztegnjene noge nazaj.



*Slika 31e.* Dvig roke (do višine ramen) in noge z žogico.

## 15. vaja: SKLECE



Slika 32a. Začetni položaj.



Slika 32b. Sklek.

*Začetni položaj:* opora klečno spredaj; zapestja so pod rameni in kolena pod boki; zadržimo nevtralni položaj in pazimo, da ne visimo na ramenih.

### Opis vaje

S krčenjem komolcev se spuščamo proti tlor (v sklek) in med tem vdihujemo – dva vdiha. Z izdihom se dvignemo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5 ponovitev.

*Cilji:* okrepitev in stabilizacija ramenskega obroča, komolcev in zapestij; aktivacija pasu moči.

Ko z vajami zaključimo, sproščamo mišice v položaju školjke (Slika 22).

### **3.5.3 Vaje za osebe z osteoporozo, pri katerih je že prišlo do zloma – huda osteoporozna**

V tej fazi osteoporoze je potrebno izvajati izometrične vaje brez zunanje obremenitve. Gre za vaje, ki se izvajajo proti lastnemu upor, oziroma sami zavestno stisnemo posamezno mišico, jo nekaj časa zadržimo in nato sprostimo. Pri tem ne koristimo zunanje obremenitve.

**Nekaj pomembnih napotkov, katere morata upoštevati tako vaditelj oziroma inštruktor in bolnik**

Čemu se je potrebno izogibati?

- hitrim in nekontroliranim gibom;
- rotacijam – sukanju telesa (trup);
- poskokom;
- teku;
- hoji nazaj;
- nagibom telesa naprej, vstran in nazaj;
- vajam, ki preobremenjujejo določen del telesa.

Prav tako je nujno spremljanje zdravstvenega stanja s strani zdravnika.

Če ima bolnik izrazito kifoza v prsnem delu hrbtenice, je priporočljivo, da si pod glavo podloži manjšo blazino ali zloženo brisačo.

## 1. vaja: KROŽENJE Z ROKAMI LEŽE



Slika 33a. Začetni položaj.



Slika 33b. Vročenje do kota 45 stopinj.



Slika 33c. Zaokroženje do začetnega položaja.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, nogi sta pokrčeni in v širini bokov; roki sta na podlagi v priročnju; hrbtenica je v nevtralnem položaju.

### Opis vaje

Z vdihom vročimo roki do kota 45 stopinj (Slika 33b), z izdihom aktiviramo pas moči in zaokrožimo nad podlago do začetnega položaja.

Po določenem številu ponovitev obrnemo smer kroženja: z vdihom najprej zaokrožimo do kota 45 stopinj, nato pa z izdihom spuščamo roki v začetni položaj.

Pazimo, da pri vročenju rok do kota 45 stopinj ne dvigujemo prsnega koša – ne povečujemo ledvene krivine.

*Število ponovitev:* 5 krogov v vsako smer.

*Cilji:* aktivacija pasu moči, mišic ramenskega obroča in mišic ob lopaticah.

## 2. vaja: DVIG TRUPA



Slika 34a. Začetni položaj.



Slika 34b. Dvig trupa.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu v nevtralnem položaju; nogi sta pokrčeni in v širini bokov; ena roka je pokrčena in za glavo, druga pa je na trebuhu.

### Opis vaje

Vdihnemo in približamo brado prsnici. Z izdihom aktiviramo pas moči in dvignemo trup od podlage. Zadržimo nevtralni položaj. Vdihnemo v dvigu, z izdihom se spustimo nazaj na podlago.

*Število ponovitev:* 4 – 5 ponovitev, nato zamenjamo roki. Naredimo enako število ponovitev.

*Cilji:* aktivacija globokih stabilizatorjev trupa.

### 3. vaja: DVIG TRUPA Z ŽOGICO



Slika 35a. Začetni položaj.



Slika 35b. Dvig trupa z žogico.

*Začetni položaj:* enak kot pri 2. vaji; v rokah držimo žogico, katero naslonimo na stegna.

#### Opis vaje

Z vdihom spustimo brado proti prsnici, z izdihom aktiviramo pas moči, dvignemo trup in prenesemo žogico v stran, poleg nog (Slika 35b). Vdihnemo v dvigu, z izdihom pa se vračamo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 4 – 5 ponovitev na vsako stran.

*Cilji:* aktivacija in krepitev stranskih mišic trupa in globokih trebušnih mišic.

#### 4. vaja: RAZTEG TELESA PO PODLAGI



Slika 36a. Začetni položaj.



Slika 36b. Razteg telesa-roka in nasprotna noga.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu v nevtralnem položaju; nogi sta pokrčeni in v širini bokov, roki sta sproščeni in ob telesu.

##### Opis vaje

Vdihnemo in z izdihom po podlagi iztegnemo nogo in nasprotno roko. Z vdihom še nekoliko iztegnemo roko in nogo ter ju z izdihom počasi vračamo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5 ponovitev z vsako nogo in nasprotno roko.

*Cilji:* aktivacija mišic ramenskega obroča, razteg hrbtenice.



## 5. vaja: DVIG STOPALA



Slika 367a. Začetni položaj.



Slika 37b. Dvig stopala.

*Začetni položaj:* sedimo vzravnan na stolu ali klopi tako, da so cela stopala na tleh. Kolena in kolki tvorijo kot 90 stopinj; hrbtenica je v nevtralnem položaju, z rokami se opremo v boke (Slika 37a).

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo in z izdihom aktiviramo pas moči ter dvignemo stopalo od tal. Vdihnemo in z izdihom vrnemo stopalo na tla. Vajo delamo izmenično.

*Število ponovitev:* 5 – 8 ponovitev z vsako nogo.

*Cilji:* aktivacija in krepitev pasu moči ter mišic stegna.

## 6. vaja: DVIG ROK DO VZROČENJA



Slika 38a. Začetni položaj.



Slika 38b. Vzročenje.

*Začetni položaj:* sedimo vzravnano na stolu ali klopi tako, da so cela stopala na tleh; kolena in kolki tvorijo kot 90 stopinj; hrbtenica je v nevtralnem položaju, roke so sproščene in ob telesu.

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo in z izdihom aktiviramo pas moči. Nato s ponovnim vdihom dvignemo roke do vzročnja (Slika 38b) in jih z izdihom vrnemo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 8 – 10.

*Cilji:* aktivacija in krepitev pasu moči ter mišic ob lopaticah.

## 7. vaja: DVIGOVANJE IZTEGNJENE NOGE



Slika 39a. Začetni položaj.



Slika 39b. Izdih in dvig noge do kota 45 stopinj.



Slika 39c. Vdih in dvig noge proti stropu.



Slika 39d. Izdih in spuščanje noge proti tlam.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, v nevtralnem položaju; roki sta na podlagi, sproščeno od telesu; nogi sta pokrčeni in v širini bokov (Slika 39a).

### Opis vaje

Vdihnemo in z izdihom dvignemo nogo do kota 45 stopinj (približno do višine drugega kolena, Slika 39b). Z vdihom dvignemo nogo proti stropu (Slika 39c), z izdihom pa jo spuščamo proti tlam, vendar se tal ne dotaknemo (Slika 39d).

Po določenem številu ponovitev zamenjamo nogi.

*Število ponovitev:* 5 ponovitev z vsako nogo.

*Cilji:* aktivacija pasu moči in mišic aktivne noge.

## 8. vaja: KROŽENJE Z NOGO



Slika 40a. Začetni položaj.



Slika 40b. Dvig pokrčene noge.



Slika 40c. Kroženje.

*Začetni položaj:* ležimo na hrbtu, nogi sta pokrčeni in v širini bokov; roke so sproščene ob telesu; hrbtenica je v nevtralnem položaju.

### Opis vaje

Z vdihom dvignemo pokrčeno nogo (kot v kolenu je približno 90 stopinj) proti stropu (Slika 40b), z izdihom začnemo s kroženjem s celo nogo (Slika 40c). Pol kroga izdihujemo, pol kroga vdihujemo. Krogi so majhni. Po določenem številu ponovitev obrnemo smer kroženja.

*Število ponovitev:* 5 krogov v vsako smer z vsako nogo.

*Cilji:* aktivacija in krepitev mišic kolčnega sklepa, globokih trebušnih mišic.

## 9. vaja: DVIGOVANJE ROKE IN NASPROTNE NOGE



Slika 41a. Začetni položaj.



Slika 41b. Dvig roke in nasprotne noge.

*Začetni položaj:* ležimo na trebuhu, z nosom se dotikamo tal; roki sta v vzročenu, nogi pa iztegnjeni in v rahlem razkoraku (Slika 41a).

### Opis vaje

Z izdihom dvignemo roko in nasprotno nogo od tal. Tudi glavo rahlo dvignemo, vendar ne upogibamo vratu – gledamo v blazino (Slika 41b). Zadržimo in vdihnemo, z izdihom pa ju spuščamo na podlago v začetni položaj. Enako ponovimo še z drugo roko in nasprotno nogo.

*Število ponovitev:* 5 – 8 ponovitev z vsako roko in nasprotno nogo.

*Cilji:* aktivacija in krepitev mišic ob hrbtenici, medenici in kolkih.

## 10. vaja: ŽELVA



Slika 42a. Začetni položaj.



Slika 42b. Želva.

Vaja je enaka kot pri prvi skupini bolnikov, ki še niso imeli zloma.

*Začetni položaj:* ležimo na trebuhu, roke so v priročenu skrčeno, dlani imamo v višini in širini ramen, z nosom se dotikamo tal; nogi sta skupaj, peti se dotikata; zadnjica je sproščena (Slika 42a).

### Opis vaje

Z vdihom stabiliziramo lopatice. Z izdihom se dvignemo v zaklon (Slika 42b) in aktiviramo trebušne mišice. Vdihnemo v zaklonu in se z izdihom spustimo nazaj v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5

*Cilji:* aktivacija stabilizatorjev lopatic, zgornji in srednji del globokih obhrbteničnih mišic.



## 11. vaja: ZAKLON – DVIG GLAVE



Slika 43a. Začetni položaj.



Slika 43b. Zaklon – dvig glave.

*Začetni položaj:* ležimo na trebuhu, čelo počiva na rokah, ki smo jih sklenili pred seboj; nogi sta skupaj, peti se dotikata; zadnjica je sproščena (Slika 43a).

### Opis vaje

Z vdihom stabiliziramo lopatice – ramena zdrsijo nazaj. Z izdihom aktiviramo trebušne mišice, vrat se iztegne, glava pa se za nekaj centimetrov dvigne. Pogled počiva na rokah (Slika 43b). Vdihnemo v zaklonu in se z izdihom spustimo nazaj v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 4 – 6.

*Cilji:* aktivacija in krepitev stabilizatorjev hrbtenice in ramen.

## 12. vaja: ŠKOLJKA



Slika 44. Školjka.

Vaja je enaka kot 5. vaja za prvo skupino bolnikov (Slika 22).

### Začetni položaj in opis vaje

usedemo se na pete, zgornji del telesa počiva na stegnih, roke so v vzročenu in naslonjene na tla. V tem položaju nekajkrat sproščeno vdihnemo in izdihnemo.

### 13. vaja: DVIG KOLENA LEŽE NA BOKU



Slika 45a. Začetni položaj.



Slika 45b. Dvig kolena na boku.

*Začetni položaj:* ležimo na boku, z glavo se naslonimo na spodnjo roko (lahko je pokrčena ali stegnjena); kolena so pokrčena, stopala so poravnana s hrbtenico; zgornjo roko opremo na tla pred seboj, ramena so spuščena.

#### Opis vaje

vdihnemo za pripravo, z izdihom aktiviramo pas moči in dvignemo zgornje koleno (Slika 45b). Z vdihom vrnemo koleno v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 5 – 8 ponovitev z vsako nogo.

*Cilji:* aktivacija in krepitev mišic ob kolkih in pasu moči.

Modifikacija vaje:

- dvig pokrčene noge (Slika 45c). Začetni položaj in potek vaje sta enaka kot osnovna vaja, le da dvignemo celo nogo.



*Slika 45c.* Dvig pokrčene noge.

## 14. vaja: SKLECE OB STENI



Slika 46a. Začetni položaj.



Slika 46b. Skleca ob steni.

*Začetni položaj:* stojimo z rokami oprti ob steno in dve stopali od stene; roke so v višini in širini ramen (Slika 46a).

### Opis vaje

Vdihnemo in z izdihom aktiviramo pas moči. Ko se spustimo (v rokah) proti steni, naredimo dva kratka vdiha (Slika 46b), z izdihom pa iztegujemo roke in se vrnemo v začetni položaj. Pas moči je aktiviran skozi celotno izvedbo vaje.

*Število ponovitev:* 4 – 6 ponovitev.

*Cilji:* aktivacija in krepitev pasu moči, ramenskega obroča in mišic ob lopaticah.

## 15. vaja: POČEPI OB STENI



Slika 47a. Začetni položaj.



Slika 47b. Počep ob steni.

*Začetni položaj:* stojimo v širini bokov dve stopali od stene, hrbet je naslonjen na steno; roke so sproščene in ob telesu; hrbtenica je v nevtralnem položaju (Slika 47a).

### Opis vaje

Vdihnemo za pripravo, z izdihom se spustimo v počep do kota 90 stopinj (Slika 47b). Vdihnemo v počepu in se z izdihom vračamo v začetni položaj.

*Število ponovitev:* 3 – 5 ponovitev.

*Cilji:* aktivacija in krepitev mišic nog in pasu moči.

## 4. SKLEP

Dandanes postaja način življenja vse hitrejši in vse bolj avtomatiziran, zato se ljudje vedno manj gibajo. Avtomobili so nadomestili hojo, dvigala hojo po stopnicah itn. Na ta način nezavedno zanemarjamo osnovno človekovo potrebo – potrebo po gibanju. Zaradi tega ljudje zbolevalo za različnimi sodobnimi boleznimi, kamor prištevamo tudi osteoporozo.

V diplomskem delu smo želeli predstavili učinkovito rehabilitacijsko sredstvo – pilates vadbo za bolnike z osteoporozo in hudo osteoporozo. Vaje so namenjene tako bolnikom z osteoporozo kot tudi vaditeljem in inštruktorjem pilatesa ter tudi tistim, ki se ukvarjajo in načrtujejo vadbo za starostnike.

Bolniki z osteoporozo imajo zelo krhke kosti, saj le – te nimajo zadostno velike kostne gostote. Poveča se tudi nevarnost za zlom, kar pa lahko resno ogrozi kakovost življenja in samo življenje na sploh. Bolezen nekaj časa poteka tiho in neopazno. Občasno povzroča tope in slabo lokalizirane bolečine. Največkrat je zlom prvi pokazatelj in najresnejša posledica bolezni. Za mnoge bolnike so lahko usodni, saj nepokretni bolniki pogosteje zbolevalo in umirajo zaradi pljučnic in embolij.

Za preprečevanje in odkrivanje osteoporoze lahko največ storimo sami. Pomembno je, da poskrbimo za zdrav način življenja in vanj vpeljemo telesno dejavnost. Prav tako je telesna dejavnost učinkovita pri rehabilitaciji bolezni, saj bodo bolnice in bolniki tako okrepili svojo mišično moč, koordinacijo ter ravnotežje. Na ta način pa bodo zmanjšali možnosti padcev, česar posledica je največkrat ravno zlom.

Vadbena tehnika, ki jo danes poznamo pod imenom pilates, se je razvila v 30. letih prejšnjega stoletja. Pri nas se je pilates uveljavil šele pred slabim desetletjem in je postal zelo priljubljena vadbena zvrst za zdrave ljudi.

Ker pa ta vadbena tehnika zelo učinkovito krepi vse mišice trupa (od najglobljih

navzven), je v prilagojeni tehniki primeren tudi za bolnike z osteoporozo in hudo osteoporozo. Zato smo želeli predstaviti nekaj osnovnih vaj za bolnike z osteoporozo ter prilagojene vaje za bolnike s hudo osteoporozo.

Pri pilates tehniki se moramo, preden začnemo z vajami, naučiti pravilnega (pilates) dihanja. To je osnova, ki je pomembna pri vsaki vaji, saj nam pomaga pravilno napeti najgloblje mišice trupa. Šele potem se lahko posvetimo izvajanju osnovnih vaj, ki jih naprej izvedemo v manjšem številu ponovitev. Kasneje, ko usvojimo osnove, pa lahko naredimo več ponovitev ali otežimo in nadgradimo vajo z uporabo različnih pripomočkov, kot so elastični trakovi, male žogice, ročke.

Pomembno je, da vaditelj dobro pozna vsakega posameznika in da ve, koliko je bolezen pri njem že napredovala. Le na ta način lahko vaditelj naredi dobro in varno vadbo ali pa se individualno posveti bolniku in prilagodi program.

S pilatesom naučimo bolnike oziroma vadeče tudi novih gibalnih vzorcev, pravilnejših gibov. Gibalni vzorci, ki jih izvajamo pri pilatesu, zahtevajo od posameznika novo spoznanje telesa in spremembo starih gibalnih navad, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju.



## 5. VIRI

Beseničar Pregelj, L. (2002). *Ultrazvočno merjenje kostne gostote – dejavniki tveganja za razvoj pomenopavzne osteoporoze*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.

Bučar Pajek, M., Pajek, J., Perc, Š. in Hrastar, P. (2010). *Osnovne vaje pilates. Pilates na blazinah*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Center za vseživljenjsko učenje Fakultete za šport.

Compston, J. (2005). *Kako razumeti osteoporozo*. Ljubljana: Pisanica.

Dahmane, R. (1998). *Ilustrirana anatomija*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Dekleva, Š. (2007). *Analiza športnih dejavnosti, prehranskih navad in uživanja drog žensk, obolelih za osteoporozo*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Dienstl, E., Maschek, W. (1999). *Osteoporoza. Zmanjševanje kostne mase, pravilno preprečevanje – načrtno zdravljenje*. Celje: Mavrica.

*FIMS Position Statement: Osteoporosis and Exercises*. (2009). International Federation of Sports Medicine. Pridobljeno 25. 11. 2010, iz <http://www.fims.org/pages/311417173/FIMS/Position-Statements/positionstatements.asp>

Gašperšič, Š. (2004). *Šport in osteoporoza*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Gašperšič, Š., Videmšek, M., Dervišević, E. in Karpljuk, D. (2005). Šport in osteoporoza. *Šport*, 53 (2), 29-34.

*Gibala*. (2008). Pridobljeno 15. 10. 2010, iz [http://www.gimvic.org/projekti/projektno\\_delo/2008/2a/gibala/okostje.html](http://www.gimvic.org/projekti/projektno_delo/2008/2a/gibala/okostje.html)

Gržinič, A. (2004). *Pilates*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Kocijančič, A. (1989). *Osteoporoza*. Ljubljana: Posebne edicije Feniks.

Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., Yingling, V. R. (2004). Physical Activity and Bone Health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 1985 – 1996. Pridobljeno 2. 12. 2010, iz [http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical\\_Activity\\_and\\_Bone\\_Health.24.aspx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2004/11000/Physical_Activity_and_Bone_Health.24.aspx).

Komadina, R. (1999). *Zlomi zaradi osteoporoze*. Celje: Društvo travmatologov Slovenije.

Korte, A. (2005). *Pilates. Vadba za telo in dušo*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Krulc, D. (2006). *Program športne vadbe pilates za mladostnike in odrasle*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

*Menopauza i porodne kosti (osteoporoza)*. (9. 1. 2010). Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije. Pridobljeno 25. 10. 2010, iz <http://www.zzjzosijsjek.hr/menopauza01.html>.

Merrithew, M. (2003). *Comprehensive matwork*. Toronto, Canada: Merrithew Corp.

Mišigoj – Duraković, M. (2003). *Telesna vadba in zdravje*. Ljubljana: ZDŠPS, Fakulteta za šport, Kineziološka fakulteta Univerze v Zagrebu. Zavod za šport Slovenije.

*Novice.Dnevnik.si*. (22.10.2007). Pridobljeno 5. 10. 2010, iz <http://moj.dnevnik.si/novice/zdravje/276270>.

*Osteoporoza*. (2005 -2010). Mariborske lekarne Maribor. Pridobljeno 7. 10. 2010 iz [http://www.mb-lekarne.si/index.php3?p=osteoporoza\\_ii](http://www.mb-lekarne.si/index.php3?p=osteoporoza_ii)

*Osteoporoza – Tihi neprijatelj!* (2008). Pridobljeno 15. 11. 2010 iz <http://www.forum-opp.com/index.php?topic=13291.0>

Pendl Žalek, M. (2004). *Aktivno življenje – zdravo življenje*. Maribor: Založba Rotis.

Perc, Š. (2009). *Lepota v gibu. Vadba za zdravo telo in umirjen duh*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Rjavec, M. (2003). *Osteoporoza in športna rekreacija*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Schmid, A., Wenzel, F., A. Kolman, J. (1999). *Osteoporoza: prepoznavanje – preprečevanje – zdravljenje*. Ljubljana: Slovenska knjiga.

*Svjetski dan Osteoporoze*. (2010). Pridobljeno 10. 11. 2010, iz <http://nasice.org/lifestyle/zdravlje/svjetski-dan-osteoporoze-2010>.

Šijanec, S. (2004). *Pilates - program vadbe za nosečnice*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Tech Jackal. (2008). Pridobljeno 27. 9. 2010, iz <http://www.techjackal.net/about/>.

Velnar, M. (1999). *Zdravilne skrivnosti – osteoporoza*. Pomurske lekarne. Pridobljeno 25. 9. 2010, iz <http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1704>.

Zorko, K. (2010). *Aerobna vadba za osebe s posebnimi potrebami v tretjem življenjskem obdobju*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.