Učinkovitost mjerenja koštane gustoće u predviđanju osteoporotskog loma trupa kralješka u žena

Tomić, Matej

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:083485

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Medicine Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine

Matej Tomić

UČINKOVITOST MJERENJA KOŠTANE GUSTOĆE U PREDVIĐANJU OSTEOPOROTSKOG LOMA TRUPA KRALJEŽAKA U ŽENA

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine

Matej Tomić

UČINKOVITOST MJERENJA KOŠTANE GUSTOĆE U PREDVIĐANJU OSTEOPOROTSKOG LOMA TRUPA KRALJEŽAKA U ŽENA

Diplomski rad

Osijek, 2019.

Rad je ostvaren u Kliničkom bolničkom centru Osijek, pri Katedri za kirurgiju, urologiju, ortopediju i fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Medicinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, na Zavodu za ortopediju i traumatologiju.
Mentor: izv. prof. prim. dr. sc. Saša Rapan, dr.med.

Rad ima 28 stranica, 5 tablica i 1 sliku.

ZAHVALA

Iskreno zahvaljujem svojem mentoru izv. prof. prim. dr. sc. Saši Rapanu, dr. med na nesebičnoj pomoći, stručnim savjetima i usmjeravanju pri provođenju ovog istraživanja te kroz izradu ovog diplomskog rada.

Veliko hvala i Kristini Kralik, prof. koja je bila od velike pomoći u statističkoj obradi podataka za ovaj diplomski rad.

Neizmjerno hvala mojim roditeljima Ani i Jozi na pruženoj ljubavi, bezuvjetnoj podršci, motivaciji i odricanjima tijekom školovanja. Hvala Ana-Mariji na razumijevanju, savjetima, strpljenju i optimizmu.

SADRŽAJ

1. UVOD....1

1.1. Osteoporoza....1

1.2. Procjena rizika prijeloma....2

1.2.1. BMD....2

1.2.2. Kvaliteta kosti....2

1.2.3. Estrogeni koštani metabolizam....4

1.3. Osteoporotski prijelom trupa kralješka....4

1.4. Dijagnostika loma trupa kralješka....5

1.5. Podjela prijeloma trupa kralježaka....5

1.6. Konzervativno liječenje osteoporotskog prijeloma trupa kralješka....6

1.7. Minimalno invazivno liječenje osteoporotskog prijeloma trupa kralješka....6

1.7.1. Kifoplastika....7

1.7.2. Vertebroplastika....7

2. CILJEVI RADA....8

3. ISPITANICI I METODE....9

3.1. Ustroj studije....9

3.2. Ispitanici....9

3.3. Metode....9

3.4. Statističke metode....10

4. REZULTATI....12

5. RASPRAVA....16

6. ZAKLJUČAK....20

7. SAŽETAK....22

8. SUMMARY....23

9. LITERATURA....24

10. ŽIVOTOPIS....27

POPIS KRATICA

BMD – mineralna gustoća kosti (engl. *bone mineral density*)

DXA – dvostruka apsorpciometrija X-zraka (engl. *dual-energy X-ray absorptiometry*)

SD – standardna devijacija (engl. *standard deviation*)

ERα – estrogenski receptor-alfa (engl. *estrogen receptor alpha*)

ERβ – estrogenski receptor-beta (engl. *estrogen receptor beta*)

TNF-α – faktor tumorske nekroze (engl. *tumor necrosis factor*)

IL-1 – interleukin 1 (engl. *interleukin 1*)

IL-6 – interleukin 6 (engl. *interleukin 6*)

IL-17 – interleukin 17 (engl. *interleukin 17*)

RANK – aktivator nuklearnog faktora κB (engl. *activator of nuclear factor κB*)

RANKL – RANK ligand

OPG – osteoprotegerin (engl. *osteoprotegerin*)

LL projekcija – profilna projekcija (engl. *latero-lateral projection*)

CT – kompjuterizirana tomografija (engl. *computed tomography*)

MR – magnetna rezonanca (engl. *magnetic resonance imaging MRI*)

MR-STIR – (engl. *MRI short tau inversion recovery*)

PMMA – polimetilmetakrilat (engl. *poly(methyl methacrylate)*)

EKG – elektrokardiogram (engl. *electrocardiogram*)

AP – anteroposteriorna projekcija (engl. *anterior-posterior projekcija*)

BIS – bolnički informacijski sustav

Tablica 1. Vrijednosti T score-a. 10
Tablica 2. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA prema lokalizaciji prijeloma 13
Tablica 3. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA lumbalnog segmenta kralježnice i lokalizaciji prijeloma 14
Tablica 4. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA kuka i lokalizaciji prijeloma 14
Tablica 5. Povezanost dobi i broja prijeloma s T i BMD vrijednostima kuka i lumbalnog dijela kralježnice 15

1. UVOD

1.1. Osteoporoza

Osteoporoza je metabolička koštana bolest smanjene koštane mase i poremećene mikroarhitektonike koštanog tkiva s povećanom lomljivošću i rizikom prijeloma (1).

Stanje je to u kojemu je koštana masa manja od 2,5 SD od one u zdravih i mladih osoba te zahvaća gotovo svaku treću žensku osobu u postmenopauzi. Brojni su čimbenici povezani s nastankom osteoporoze. Genetski čimbenici obuhvaćaju osobitosti povezane s rasnom pripadnošću i spolom, tako da je koštana masa veća u crnaca nego u bijelaca te je veća u muškaraca nego u žena. Rizik se prijeloma povećava s dobi i smanjenjem koštane mase. Osim toga, smanjena fizička aktivnost, manjak kalcija, alkoholizam, duhanski proizvodi te neki lijekovi nepovoljno utječu na koštani sustav. Visoke osobe imaju veći rizik za prijelom pri padu jer su duže kosti manje otporne od kraćih i čvršćih (1, 2).

Osteoporoza nastaje zbog poremećaja u pregradnji kosti. Starenjem se smanjuje broj osteoblasta koji imaju ulogu stvaranja novog koštanog matriksa. Kost doseže svoju najveću masu od 30. do 45. godine i nakon toga se smanjuje, što za posljedicu ima veći broj prijeloma.

Na temelju etiologije razlikujemo primarnu ili idiopatsku osteoporozu, kada nije poznat uzrok te sekundarnu osteoporozu koja nastaje kao posljedica postojeće bolesti ili primjene lijekova (1). Primarna osteoporoza predstavlja gubitak koštane mase povezan sa smanjenjem spolnih hormona zbog čega se češće javlja u žena u postmenopauzi (tip I, postmenopauzalna) te starenjem ili oboje (tip II, senilna) (1). Sekundarna je osteoporoza posljedica kroničnog uzimanja određenih lijekova (npr. glukokortikoida, hormona štitnjače) te kroničnih bolesti koje pridonose gubitku koštane mase kao što su hipogonadizam i hipertireoza, poremećaj prehrane (manjak kalcija, vitamina D), dugotrajna imobilizacija, kronični alkoholizam i druga stanja. Najčešći uzrok osteoporoze izazvane lijekovima jest dugotrajno uzimanje glukokortikoida koje dovodi do smanjene aktivnosti osteoblasta te povećane apoptoze osteoblasta i osteocita. Rizični čimbenici za razvoj osteoporoze uključuju genetske čimbenike (ženski spol, rasna pripadnost – bjelkinje, genski polimorfizam povezan s različitom koštanom masom i sklonosti prijelomima), dijetalne čimbenike (povećan unos alkohola i većih količina kofeina, smanjen unos kalcija i vitamina D) te način života s malo tjelesne aktivnosti, niska tjelesna težina, visoka životna dob, astenična tjelesna konstitucija i pušenje (1, 3).

Osteoporoza kralježnice obično se pojavljuje u sklopu opće osteoporoze kostura. Pri tome je kralježnica uz zdjelični skelet, proksimalnu trećinu natkoljenične kosti i rebra predilekcijsko mjesto razvoja svih vrsta osteoporoza (postmenopauzalna, senilna, endokrina itd.). Osteoporoza kralježnice, osobito senilna osteoporoza, često je praćena kifozom i skraćenjem trupa, tako da bolesnik postaje manji i ruke mu postaju relativno predugačke. Zbog slabljenja pokrovnih ploha trupova slabinskih kralježaka, pokrovne ploče poprimaju unikonkavan ili bikonkavan oblik te sliče ribljim kralješcima. Nastaju spontani prijelomi kralježaka ili prijelom kralježaka na minimalnu traumu. Klinički osteoporoza kralježnice može biti asimptomatska, a prvi simptomi očituju se lokalnim ili difuznim bolima različitog intenziteta. Dijagnoza se postavlja na temelju rentgenske slike, morfometrijom, denzotometrijom, radioaktivnim izotopima i biopsijom kosti. Liječenje se provodi prema uzroku osteoporoze. Najčešće se poduzimaju složena endokrinološka i fizikalna terapija (4).

1.2. Procjena rizika prijeloma

Smanjena koštana masa velik je rizik za nastanak osteoporoze, ali poremećena mikroarhitektonika kosti također povećava rizik. Iako više čimbenika pridonosi nastanku osteoporoze, u klinici je najznačajnije mjerenje koštane mase koje se koristi za dijagnostiku, prevenciju i praćenje nastanka osteoporoze (5).

1.2.1. BMD

U kliničkoj praksi BMD može pružiti sliku zdravlja kosti, otkriti osteoporozu, prikazati rizik od prijeloma te procijeniti učinkovitost uzimanja terapije. Kao najraširenija metoda mjerenja BMD-a koristi se DXA te se izražava kao T-vrijednost. BMD test mjeri mineralnu gustoću kosti i uspoređuje ju sa standardiziranim vrijednostima. Najčešće se rezultati BMD testa uspoređuju s idealnom mineralnom gustoćom kosti zdrave 30-godišnje odrasle osobe. Rezultat 0 znači da je BMD jednak zdravoj mladoj odrasloj osobi. Razlike između BMD-a i vrijednosti zdrave mlade odrasle osobe mjere se u jedinicama koje se nazivaju standardne devijacije (SD). Što je više standardnih devijacija ispod 0, što je naznačeno kao negativni broj, niži je BMD i veći je rizik od fraktura. T-vrijednost između +1 i -1 smatra se normalnim ili zdravim. T-vrijednost između -1 i -2,5 ukazuje na nisku koštanu masu iako nije dovoljno niska da bi se dijagnosticirala osteoporoza. T-vrijednost ispod -2,5 ili niži pokazuje osteoporozu. Što je veći negativan broj, to je teža osteoporoza (6).

1.2.2. Kvaliteta kosti

Kvaliteta kosti određena je različitim čimbenicima koji doprinose čvrstoći kosti ovisno o vanjskim utjecajima. To uključuje koštanu pregradnju, mikroarhitekturu, mineralizaciju, mikrooštećenja i sastav koštanog matriksa i minerala (2). Kvaliteta je kosti određena svim čimbenicima od kojih se sastoji, a koji se odupiru nastanku frakture (7). Smanjenje jačine kosti može biti rezultat smanjenja koštane mase, promjena u strukturi biofizkalnih svojstava ili mikroarhitekturi ili kombinacija svega navedenoga. Osim toga, postoji i tzv. U-odnos između pojedinih čimbenika i jačine kosti, što se odnosi na to da smanjena, ali i povećana količina pojedinih tvari mogu dovesti do povećane lomljivosti kosti (8).

Kosti su kompozitni materijali koji su uglavnom sastavljeni od kolagena tipa I i, u manjoj mjeri, drugih nekolagenskih proteina i proteoglikana u kojima se kristali hidroksiapatita stvaraju tijekom biomineralizacije. Ta dvofazna kompozitna priroda koštanog tkiva omogućuje mu da apsorbira naprezanja elastičnom deformacijom i izdrži visoka opterećenja prije lomljenja. Mineralna je faza uglavnom odgovorna za sposobnost da se odupre deformaciji (krutost), dok kolagenska vlakna omogućuju apsorpciju energije (žilavost). Stoga, varijacije u obje frakcije mogu utjecati na mehanička svojstva kosti i time na rizik od prijeloma (8). Kolagen tip I stvaraju osteoblasti i pogreške u sintezi ili povećanom ili smanjenom stvaranju drugog tipa kolagena dovode do narušavanja stabilnosti strukture koštanog matriksa. Osim toga, druge abnormalnosti kao što su stvaranje pogrešnih križnih sveza ili poremećaj hidroksilacije lizina također dovode do slabljenja jačine kosti (2, 8).

Anorganski dio koštanog tkiva čine kristali kalcijevih soli i to u najvećoj mjeri hidroksiapatita, a stupanj mineralizacije kosti ovisit će najviše o brzini izmjene kosti (2, 8, 9). Tijekom stvaranja nove kosti osteoblasti luče organski matriks, koji u početku služi kao uzorak za formiranje osnovnih mineralnih predložaka, što se naziva primarnom mineralizacijom. Nova kost potom prolazi kroz progresivnu daljnju mineralizaciju, tzv. sekundarnu mineralizaciju koja se sastoji od povećanja broja i veličine mineralnih kristala. Kada je izmjena kosti ubrzana, sekundarna mineralizacija ne može završiti na vrijeme, odnosno prije nego li ponovno započne resorpcija kosti (10). Cjelokupna mineralizacija kosti bit će smanjena, a samim time i njezina krutost (11). Jasno je, dakle, da je ravnoteža između resorpcije i stvaranja kosti izuzetno bitna za kvalitetu same kosti, a sve što tu ravnotežu naruši rezultira smanjenjem kvalitete i povećanim rizikom od prijeloma (8).

Osim svega navedenog, mikroarhitektura je također čimbenik koji uvjetuje kvalitetu kosti. Što je omjer površina – volumen veći, to će trabekule kosti biti podložnije bržoj resorpciji.

Trabekule postaju tanje, poprimaju štapićasti izgled i povećava se razmak među njima. Takve promjene kompromitiraju čvrstoću kosti u regijama gdje trabekularna kost dominira, npr. trupovi kralježaka i krajevi dugih kosti (8). Slabljenje kortikalne kosti također je važno za pojavu prijeloma. S obzirom na to da kortikalna kost čini znatnu količinu ukupne koštane mase, jasno je da će promjene koje ju zahvate također dovesti do smanjenja čvrstoće kosti, a najčešće je riječ o povećanju poroziteta zbog pojačanog rada osteoklasta (2, 8).

1.2.3. Estrogeni koštani metabolizam

Estrogen je važan regulator koštane mase. Uloga estrogena u homeostazi kosti kod ljudi ilustrirana je činjenicom da je nedostatak estrogena jedan od glavnih uzroka postmenopauzalne osteoporoze. Estrogen djeluje preko dvaju receptora, ERα i ERβ, pri čemu je ERα važniji za regulaciju metabolizma kosti (12).

Manjak estrogena dovodi do promjena u razinama citokina kao što su TNF-α, IL-1, IL-6 i IL-17, što utječe na funkcioniranje osteoblasta, osteoklasta i T-stanica i posljedično utječe na metabolizam kosti. Učinak manjka estrogena također se očituje smanjenjem apoptoze osteoklasta, ali i skraćenjem života osteoblasta (3).

Osteoklasti potječu iz koštane srži, a na njihovu diferencijaciju, aktivaciju i preživljenje utječu osteoblasti. Nezreli osteoblasti otpuštaju RANKL koji se veže na RANK na osteoklastima. Učinak RANKL-a na osteoklaste povezan je s OPG-om, koji blokira interakciju RANK/RANKL (12, 13). Pri manjku estrogena dolazi do proliferacije prekursora osteoblasta pa se time povećava koncentracija RANKL-a, što dovodi do proliferacije i aktivacije osteoklasta, rezultirajući gubitkom koštane mase (14).

Ravnoteža razgradnje i stvaranja kosti važna je za normalan proces pregradnje i održavanja koštane mase. Kada se ta ravnoteža poremeti u korist razgradnje zbog manjka estrogena u postmenopauzi, posljedica je gubitak koštane mase koji dovodi do osteoporoze i povećane sklonosti lomljivosti kosti (3).

1.3. Osteoporotski prijelom trupa kralješka

Osteoporoza je bolest u kojoj kosti s godinama postaju sve slabije i podložnije su lomovima. Prijelomi uzrokovani osteoporozom najčešće se javljaju u području kralježnice i malo manje u području kuka i zglobova (15, 16).

Budući da je bol u leđima uobičajena u starijih bolesnika, većina fraktura kralježnice prolazi klinički neprepoznata sa simptomima koji se pripisuju degenerativnim promjenama. To je

često slučaj kada se osteoporotski prijelomi kralježaka javljaju tijekom normalnih svakodnevnih aktivnosti kao što su pregibanje, hodanje ili podizanje relativno lakih stvari. Čak tri četvrtine bolesnika s frakturom kralježnice ne traži liječničku pomoć (15). Klinički ili supklinički prijelomi kralježaka čest su uzrok bolova u leđima. Prijelomi kralježaka uzrokuju akutnu bol u leđima u fazi prijeloma i kroničnu bol koja je posljedica pridruženog skeletnog deformiteta, nepodudarnosti zglobova te napetosti mišića i tetiva, što dovodi do invalidnosti (15, 17).

Višestruki lomovi kralježaka mogu rezultirati gubitkom visine, pretjeranom torakalnom kifozom, lošim držanjem i gubitkom samopouzdanja. Uz povećani morbiditet, također je povećana i smrtnost uz frakture kralježnice (15).

1.4. Dijagnostika loma trupa kralješka

Premda su prijelomi kralježnice česti kod žena u postmenopauzi, često ih je teško klinički identificirati bez radiograma. Klinički je prepoznata samo jedna od četiri frakture kralježnice. Nedostatak prepoznavanja uzrokovan je i odsutnošću simptoma i poteškoćama u određivanju uzroka simptoma. Budući da većina epizoda bolova u leđima nije povezana s frakturama kralježnice, na prijelome kralježnice obično se ne sumnja kod pacijenata koji prijavljuju bol u leđima, osim ako je bol u leđima povezana s traumom. Gubitak visine, još jedan pokazatelj fraktura kralježnice, također je teško klinički procijeniti. Očekuje se gubitak visine prilikom starenja zbog kompresije intervertebralnih diskova (15, 18).

Pacijentov fizikalni pregled može otkriti hiperkifozu ili prekomjernu zakrivljenost torakalne kralježnice. Temelj je dijagnostike radiografija torakalne i lumbalne kralježnice u LL projekciji. Ako se radiografijom ne dokažu prijelomi, idući je korak scintigrafija, gdje će nalazi vrućih zona ukazivati na moguću frakturu. CT može pomoći liječnicima u određivanju stabilnosti prednjeg klina te je idealan za snimanje kompleksnih lomova, ali većinom nije potreban. MR se koristi rijetko, primjerice kod osoba s neurološkim deficitom, a može biti indiciran ako liječnik želi procijeniti oštećenje ligamenta ili odrediti radi li se o starom ili novom lomu, također može pomoći i u razlikovanju malignih lomova (19).

1.5. Podjela prijeloma trupa kralježaka

Trenutno postoji nekoliko prihvaćenih klasifikacija osteoporotskog prijeloma trupa kralježaka, ali jedna od najprihvaćenijih je Genantova i suradnika. Njihova se procjena temeljila na vertebralnom obliku i na smanjenju prednje, stražnje i/ili srednje vertebralne visine. Prema procjeni stupanj 0 odnosi se na normalan kralježak, bez gubitka visine. Kod

stupnja 1, minimalnog prijeloma, kralježak gubi 20 % do 25 % visine. Stupanj 2 očituje se s 25 % do 40 % gubitka visine, a stupanj 3, klasificiran kao teški prijelom, s gubitkom visine većim od 40 %. Genantova klasifikacija pokazala se korisnim dijagnostičkim i prognostičkim alatom. Međutim, to nije dobilo značajnu važnost u kirurškom području. Nestabilne ozljede ili frakture s premještanjem uopće nisu klasificirane (16, 20).

Osim toga, jednu od novijih klasifikacija izglasali su u Njemačkoj članovi društva za ortopediju i traumu. Ona se dijeli u 5 stupnjeva od kojih u 95 % slučajeva pripadaju stupnju 2, 3 ili 4. Stupanj 1 može se primijetiti jedino na MR-STIR-u i nema vertebralne deformacije. Kod stupnja 2 javlja se minimalna promjena stražnjeg dijela kralješka. Stupanj 3 označava veće promjene na jednom dijelu kralješka, prednjem ili stražnjem. Stupanj 4 očituje se gubitkom kontinuiteta kralježaka, nestabilnošću te mogućnošću rascjepa između njih. Stupanj 5 može biti uzrokovan traumom ili pogoršanjem 4. stupnja te označava izrazitu nestabilnost. Osim kralježaka mogu biti zahvaćeni i ligamenti (16).

1.6. Konzervativno liječenje osteoporotskog prijeloma trupa kralješka

Konzervativno zbrinjavanje bolesnika s akutnim prijelomom kralježaka usmjereno je na dva problema. Prvi je cilj ublažavanje boli i rehabilitacija, tradicionalno s analgeticima, mirovanje, ortotskom stabilizacijom kao što su steznici ili korzet te postupnom mobilizacijom, ovisno o boli (21). Fizikalna rehabilitacija blagotvorno djeluje na metabolizam kosti, koštanu pregradnju i mineralni sadržaj kosti. Drugi cilj sastoji se od procjene i upravljanja temeljnom osteoporozom (22).

Od lijekova za liječenje bolova najčešće se upotrebljavaju paracetamol, ibuprofen te kodein. Osim toga, kao potporna terapija koriste se kalcij te vitamin D. Ortotska stabilizacija smanjuje zamor leđa i pruža mogućnost rane mobilizacije uz smanjenje razdoblja mirovanja nakon akutnog prijeloma kralježaka. Stabilizacija je obično potrebna tijekom prvih 6 – 8 tjedana nakon prijeloma, sve dok akutna bol ne nestane. Najčešće se koriste Jewitt i Cash ortoze. Nakon kratkog perioda mirovanja, bolesnici trebaju započeti ranu mobilizaciju s programima rehabilitacije (19). Ciljevi su rehabilitacije prevencija pada i novih fraktura, smanjenje kifoze, jačanje aksijalne mišićne muskulature i ispravno poravnavanje kralježnice (21).

1.7. Minimalno invazivno liječenje osteoporotskog prijeloma trupa kralješka

Kada konzervativni pristup liječenju nije moguć, kao alternativa javlja se minimalno invazivno liječenje. Minimalno invazivni pristup omogućuje operaciju koja štedi tkivo osiguravajući uštedu u gubitku krvi i poslijeoperacijskom ublažavanju boli (19). Osnovni

postupak uključuje perkutanu injekciju koštanog cementa u spužvastu kost tijela kralješka kako bi se ublažila bol povezana s kompresijskim frakturama, spriječio daljnji gubitak visine kralježnice i ispravila kifotička deformacija (23). Glavna briga pri izvođenju vertebroplastike ili kifoplastike je pravilno postavljanje igle ili trokara za injektiranje cementa i izbjegavanje ekstravazacije cementa, što može dovesti do kompresije neuralnih elemenata ili venske embolije. Fluoroskopija je potrebna za umetanje trokara, s ciljem da se trokar postavi u anteromedijalni dio tijela kralješka (24).

1.7.1. Kifoplastika

Kifoplastika se izvodi pod lokalnom ili općom anestezijom. Prave se dva malena reza uz pomoć navođenja rendgenom i stavlja se sonda u vertebralni prostor u kojem se nalazi fraktura. Kost se buši i sa svake strane umeće se balon zvan koštani tampon. Ti se baloni, zatim, napuhavaju uz srednji kontrast (kako bi bili vidljivi na rendgenskim slikama) dok se ne prošire na željenu visinu i ne odstrane. Balon ne ostaje u pacijentu. On jednostavno stvara šupljinu za cement i pomaže pri širenju kosti pod kompresijom. Prostori koje stvore baloni pune se s PMMA-om, istim ortopedskim cementom korištenim u vertebroplastici i time se povezuje fraktura. Cement se brzo stisne i pruža snagu i stabilnost kralješku, obnavljajući visinu i olakšavajući bol (25, 26).

1.7.2. Vertebroplastika

Vertebroplastika uključuje perkutanu injekciju cementa, kao što je PMMA izravno u spužvastu kost tijela kralješka s ciljem ublažavanja boli povezane s prijelomom kompresije kralješka i sprječavanja daljnjeg gubitka tjelesne visine kralježnice ili progresije kifotične deformacije. Alternativni su materijali kalcijev sulfatni cement i kalcijev fosfatni cement (24). Izvodi se od visine petog prsnog do petog slabinskog kralješka. Stabilizacija se postiže nakon 10-ak minuta nakon aplikacije cementa, a analgetski učinak postupka temelji se na sprječavanju mikropokreta. Kod starih prijeloma nije moguća repozicija fragmenata, a bol nije posljedica mikropokreta već nastalog deformiteta, zbog čega vertebroplastika ima smisla jedino u slučaju novih prijeloma. Postoje dvije osnovne metode izvođenja: zatvorena operacijska tehnika (perkutana vertebroplastika) i u kombinaciji s dekompresijskim procedurama (otvorena vertebroplastika). Indikacije za izvođenje su: bol koja ne odgovara na farmakološku terapiju, novi kompresivni prijelomi trupa kralješka (ne stariji od godinu dana) i povećan rizik razvoja kifoze i drugih deformiteta (26, 27).

2. CILJEVI RADA

Cilj je rada ispitati povezanost izmjerene koštane gustoće (BMD) i nastanka loma trupa kralješka tako što će se usporediti T-vrijednost u novonastalih lomova trupa kralješka u žena. Uspješnost je definirana postojanjem povezanosti između nižih vrijednosti BMD-a i pojavnosti lomova trupa kralješka u populaciji žena.

3. ISPITANICI I METODE

3.1. Ustroj studije

Ovo istraživanje oblikovano je kao presječna studija (28).

3.2. Ispitanici

Ispitanici su u ovom istraživanju pacijentice koji su liječene metodom perkutane vertebroplastike zbog osteoporotskog loma trupa kralješka u Zavodu za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek unatrag 6 mjeseci, a koje su prije operacijskog zahvata ili neposredno nakon učinile obradu mineralne gustoće kosti pomoću dvostruko apsorpcijske metode (DXA).

3.3. Metode

Prilikom izrade ovog rada prikupit će se podatci iz povijesti bolesti pacijentica liječenih unatrag 6 mjeseci metodom perkutane vertebroplastike u Zavodu za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek. Iz dostupne medicinske dokumentacije obradit će se opći podatci koji govore o dobi, lokalizaciji loma te T-vrijednost.

Perkutana vertebroplastika započinje postavljanjem pacijenta u potrbušni položaj te lociranjem slomljenog kralješka dijaskopijom. Operacijsko se polje opere i pokrije, a koža i potkoža do periosta se anesteziraju 2 %-tnim lidokainom. U nekim slučajevima bolesnik ne može tolerirati proceduru zbog bolova pa se zahvat izvodi u općoj anesteziji. Profilaktički antibiotici trebaju se koristiti kod svih bolesnika s oštećenjem imuniteta. Za vrijeme zahvata vrši se kontrola vitalnih znakova bolesnika putem EKG-a i mjerenja saturacije kisikom. Nakon male kožne incizije od 2 do 3 mm širine, igla 11 Gaugea za biopsiju kosti postavi se u središte pedikla u AP-u, a potom se uz praćenje dijaskopom u LL smjeru, prolazeći kroz pedikul, igla postavi do prednje trećine trupa. Procedura se može radi bipedikularno ili unipedikularno. Kroz postavljenu iglu u trup kralješka aplicira se tanka igla za biopsiju kralješka koja je dio seta za vertebroplastiku. Dobiveni materijal pošalje se na patohistološku analizu. Nakon toga koštani cement odgovarajuće viskoznosti aplicira se u trup kralješka. Dijaskopija tijekom cijelog postupka aplikacije cementa bitna je kako bi se moglo uočiti njegovo istjecanje, te na vrijeme zaustaviti aplikaciju i tako spriječiti ozbiljnije komplikacije. U razvijenijim medicinskim centrima zahvat se može provesti i pod kontrolom CT-a ili sustavom navigacije. Aplikacija cementa gotova je kada smo zadovoljni položajem cementa u posljednjoj četvrtini trupa u LL projekciji ili ako je došlo do epiduralne, venozne ili

intradiskalne ekstravazacije cementa. S oko 15 % popunjenosti trupa kralješka cementom (~ 3,5 ml) postiže se zadovoljavajuća čvrstoća slomljenog kralješka. Bolesnik ostaje u krevetu najmanje sat vremena, a 24 sata poslije zahvata otpušta se kući (27, 29).

DXA je zlatni standard za otkrivanje i dijagnosticiranje osteoporoze, sistemske bolesti karakterizirane niskom gustoćom kosti i promijenjenom strukturom kosti, što rezultira niskom snagom kosti i povećanim rizikom od prijeloma. Test je brz (otprilike 10 minuta) i točan, s malim zračenjem (1/3 do 1/5 rendgenskog snimka prsnog koša) (30, 31). Radi na principu slanja niskodozažnih x-zraka dviju različitih jačina. Te x-zrake propuštaju se kroz kost iza koje se nalaze senzori. Senzori mjere one x-zrake koje prođu kroz kost, dok računalo obrađuje podatke i daje konačan numerički izračun. Uz pomoć te metode može se odrediti gustoća bilo koje kosti u tijelu, s tim da se najčešće se radi na kuku i lumbalnom djelu kralježnice, što se još naziva i centralnom DXA. Osim centralne postoji i periferna DXA koja uključuje skeniranje kosti podlaktice, ručnog zgloba, prstiju ili pete. Rezultati DXA izražavaju se na tri načina: u apsolutnim vrijednostima g/cm^2, kao T-vrijednost (prikazuje odstupanje izmjerene vrijednosti BMD-a od vršne koštane mase mladih osoba izraženo u SD-u) i kao Z-vrijednost (prikazuje odstupanje vrijednosti BMD-a od prosječne koštane mase osoba iste dobi izraženo u SD-u). Svjetska Zdravstvena organizacija usvojila je numeričku definiciju osteoporoze utemeljenu na vrijednostima dobivenim pomoću DXA-a i izraženu u obliku T-vrijednosti (Tablica 1.) (32, 33).

Tablica 1. Vrijednosti T-vrijednosti

T-vrijednost	**Definicija**
> +1,0	povećana koštana gustoća
između -1,0 i +1,0	normalna koštana gustoća
između -1,0 i -2,5	osteopenija
< -2,5	osteoporoza

3.4. Statističke metode

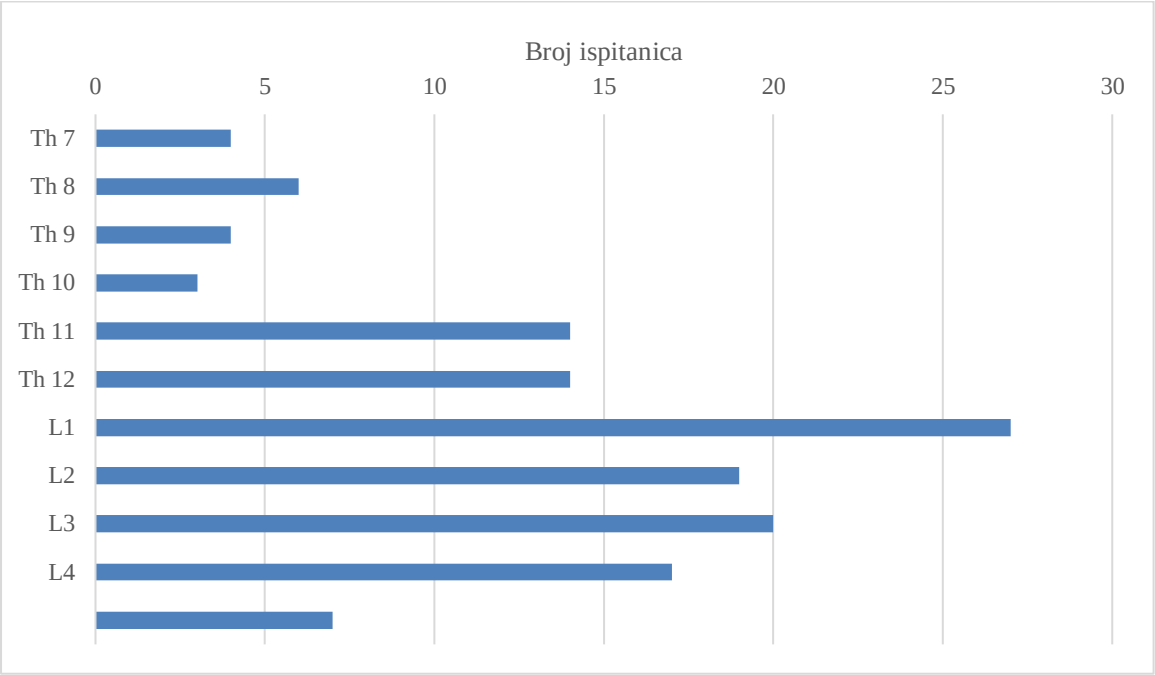
Kategorijski podatci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Numerički podatci opisani su medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razlike kategorijskih varijabli testirane su Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro – Wilkovim testom. Razlike numeričkih varijabli između triju

nezavisnih skupina testirane su Kruskal – Wallisovim testom. Ocjena povezanosti dana je Spearmanovim koeficijentom korelacije (34). Sve P vrijednosti dvostrane su. Razina značajnosti postavljena je na Alpha = 0,05. Za statističku analizu korišten je statistički program MedCalc Statistical Software version 18.11.3 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; https://www.medcalc.org; 2019) i SPSS (inačica 16.0, SPSS Inc., Chicago, IL, SAD).

4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 67 ispitanica, središnje vrijednosti dobi (medijan) 72 godine (interkvartilnog raspona 66 do 78 godina) u rasponu 34 do 85 godina.

S obzirom na lokalizaciju, 38 (57 %) ispitanica ima prijelom lumbalnog, 17 (25 %) ispitanica torakalnog dijela kralježnice, dok ih 12 (18 %) ima prijelom i lumbalnog i torakalnog dijela kralježnice. Najviše ispitanica, njih 27 (40,3 %). ima prijelom L1 kralješka, 20 (30 %) ispitanica ima prijelom L3 kralješka, a njih 17 (25 %) L2 kralješka. Na torakalnom dijelu po 14 (21 %) ispitanica ima prijelom Th11 i Th12 kralješka (Slika 1.).



Slika 1. Raspodjela ispitanica u odnosu na lokalizaciju prijeloma

Medijan ukupnog broja prijeloma je 1 kralježak (interkvartilnog raspona 1 do 2 kralješka) u rasponu 1 do 8 kralježaka.

Značajno je veći broj prijeloma kod ispitanika koji imaju prijelom i torakalnog i lumbalnog dijela kralježnice, medijana 4 kralješka (interkvartilnog raspona 3 do 6 kralježaka) (Kruskal – Wallisov test, P = 0,001). U T i BMD vrijednostima kuka i kralježnice nema značajnih razlika u odnosu na lokalizaciju prijeloma (Tablica 2.).

Tablica 2. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA prema lokalizaciji prijeloma

	Medijan (interkvartilni raspon)			P*
	Prijelom torakalnog dijela	Prijelom lumbalnog dijela	Prijelom torakalnog i lumbalnog dijela	
Broj prijeloma	1 (1 – 2)	1 (1 – 2)	4 (3 – 6)	**< 0,001**
T-vrijednost kuka	-2 (-2,9 do -1,8)	-2,1 (-2,9 do -1,4)	-2,6 (-3,4 do -1,5)	0,60
T-vrijednost lumbalne kralježnice	-2,9 (-3,7 do -1,5)	-2,1 (-3,2 do -1,3)	-1,3 (-3,1 do -0,9)	0,45
BMD vrijednost kuka	0,698 (0,585 do 0,736)	0,697 (0,607 do 0,81)	0,597 (0,515 do 0,73)	0,17
BMD vrijednost lumbalne kralježnice	0,728 (0,676 do 0,944)	0,822 (0,735 do 0,99)	0,889 (0,72 do 0,94)	0,47

*Kruskal – Wallisov test

Ispitanice su ovisno o BMD vrijednostima lumbalnog segmenta kralježnice i/ili kuka (izraženoj preko T-vrijednosti) podijeljene u tri skupine: u prvoj su skupini ispitanice čija je T-vrijednost bila veća od -1 (normalan nalaz); u drugoj su skupini ispitanice koje imaju T-vrijednost između -1 i -2,5 (osteopenija), a u trećoj su skupini ispitanice koji imaju T-vrijednost manju od -2,5 (osteoporoza).

Osteopenija prema nalazu DXA lumbalnog segmenta kralježnice prisutna je kod 21 (33 %) ispitanice, dok je osteoporoza prisutna u ukupno 29 (46 %) ispitanica, bez značajne razlike u odnosu na lokalizaciju prijeloma (Tablica 3.).

Tablica 3. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA lumbalnog segmenta kralježnice i lokalizaciji prijeloma

Prema DXA kralježnice	Broj / ukupno ispitanica				P*
	Prijelom torakalnog dijela	Prijelom lumbalnog dijela	Prijelom torakalnog i lumbalnog dijela	Ukupno (%)	
Uredan nalaz	3/16	7/35	3/12	13 (21)	
Osteopenija	4/16	13/35	4/12	21 (33)	0,91
Osteoporoza	9/16	15/35	5/12	29 (46)	
Ukupno	16/16	35/35	12 /12	63 (100)	

*Fisherov egzaktni test

Osteopenija, prema nalazu DXA kuka, prisutna je kod 31 (50 %) ispitanice, dok je osteoporoza prisutna kod ukupno 23 (37 %) ispitanice bez značajne razlike u odnosu na lokalizaciju prijeloma (Tablica 4.).

Tablica 4. Raspodjela ispitanica prema nalazu DXA kuka i lokalizaciji prijeloma

Prema DXA kuka	Broj / ukupno ispitanica				P*
	Prijelom torakalnog dijela	Prijelom lumbalnog dijela	Prijelom torakalnog i lumbalnog dijela	Ukupno (%)	
Uredan nalaz	0	7/34	1/12	8 (13)	
Osteopenija	11/16	15/34	5/12	31 (50)	0,22
Osteoporoza	5/16	12/34	6/12	23 (37)	
Ukupno	16/16	34/34	12/12	62 (100)	

*Fisherov egzaktni test

Spearmanovim koeficijentom korelacije ocijenili smo povezanost broja prijeloma s T-vrijednostima kuka i lumbalnog dijela kralježnice. Nema značajne povezanosti broja prijeloma s T-vrijednostima kuka i lumbalne kralježnice. Značajna je pozitivna veza između T-vrijednosti kuka i T-vrijednosti lumbalne kralježnice, s BMD vrijednostima. Broj prijeloma je u negativnoj značajnoj vezi s BMD-om kuka, odnosno, što je više prijeloma, značajno je niža vrijednosti BMD kuka (Spearmanov koeficijent korelacije, Rho = -279; P = 0,04) (Tablica 5.).

Tablica 5. Povezanost dobi i broja prijeloma s T i BMD vrijednostima kuka i lumbalnog dijela kralježnice

	Spearmanov koeficijent korelacije ρ (P vrijednost)			
	Dob ispitanika	Broj prijeloma	T-vrijednost kuka	T-vrijednost lumbalne kralježnice
Dob ispitanika	-			
Broj prijeloma	0,008 (0,95)	-		
T-vrijednost kuka	-0,060 (0,65)	-0,179 (0,16)	-	
T-vrijednost lumbalne kralježnice	0,141 (0,28)	0,038 (0,77)	**0,471 (< 0,001)**	-
BMD kuk	-0,155 (0,26)	**-0,279 (0,04)**	**0,889 (< 0,001)**	**0,419 (0,002)**
BMD kralježnica	0,224 (0,11)	0,142 (0,32)	**0,486 (< 0,001)**	**0,833 (< 0,001)**

5. RASPRAVA

Osteoporoza predstavlja važan javnozdravstveni problem u razvijenom svijetu. Klinička se slika razlikuje od asimptomatske pa sve do teških prijeloma koji onemogućuju normalno funkcioniranje u svakodnevnom životu. U velikom se broju slučajeva prvo očituje prijelomima, najčešće kuka ili kralježaka, što predstavlja veliki problem zbog nepravovremene dijagnostike. Prijelomi se mogu javiti pri lakšim udarcima i padovima ili čak pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti.

Većina pacijenata mora biti podvrgnuta operativnom zahvatu te dugotrajnoj rehabilitaciji, što stavlja veliki teret na zdravstveni sustav. U današnjem svijetu stručnjaci pokušavaju dijagnosticirati osteoporozu što ranije kako bi se spriječili prijelomi i preventivno djelovalo na čvrstoću kosti (5).

Istraživanje je provedeno na 67 ispitanica, središnje vrijednosti dobi (medijan) 72 godine (interkvartilnog raspona 66 do 78 godina) u rasponu 34 do 85 godina.

U ovom radu pokušali smo ispitati povezanost izmjerene koštane gustoće (BMD) i nastanka loma trupa kralješka, tako što smo usporedili T-vrijednosti u novonastalih lomova trupa kralješka u žena. Ispitanice su ovisno o BMD vrijednostima lumbalnog segmenta kralježnice i/ili kuka (izraženoj preko T-vrijednosti) podijeljene u tri skupine. Svjetska zdravstvena organizacija donijela je odluku o načinu kvantificiranja rezultata denzitometrije. Prvoj skupini pripadaju zdrave pacijentice, u drugu se skupinu ubrajaju pacijentice s osteopenijom, dok u treću ulaze one s osteoporozom (35).

S obzirom na T-vrijednost lumbalnog dijela kralježnice i kuka, pretpostavka je da se njegovim smanjenjem povećava broj prijeloma, što smo i djelomično potvrdili. Smanjenjem T-vrijednosti lumbalnog dijela kralježnice, povećava se broj prijeloma. Povećao se broj prijeloma i lumbalnih i torakalnih kralježaka. Međutim, prijelomi su se javljali i kod osoba koje su imale uredne nalaze denzitometrije.

Za razliku od lumbalnog dijela, mjerenjem T-vrijednosti kuka ta je pretpostavka pobijena. Najveći broj prijeloma javio se kod osoba koje imaju osteopeniju, osim u slučaju kada osobe imaju prijelome torakalnog i lumbalnog kralješka istovremeno, gdje je većina imala osteoporozu. Također, kod nekih su osoba nalazi DXA-a uredni kao i kod mjerenja lumbalnog dijela.

Slični rezultati dobiveni su u istraživanju na medicinskom fakultetu sveučilišta u Manitobi, u Kanadi. Međutim u Manitobi se mjerenje denzitometrije kuka pokazalo učinkovitijim od mjerenja denzitometrije lumbalne kralježnice (10). Postavlja se pitanje, je li mjerenje denzitometrije lumbalnog dijela kralježnice učinkovitija metoda u prevenciji prijeloma od mjerenja denzitometrije kuka ili obrnuto te jesu li potrebne dodatne pretrage kojima bi se precizirala dijagnoza?

S obzirom na lokalizaciju, najviše pacijentica ima izolirani prijelom lumbalnog kralješka, čak 38 od 67. Njih 17 ima izolirani prijelom torakalnog, dok samo mali broj ima prijelom i lumbalnog i torakalnog kralješka. Najviše ispitanica ima prijelom L1 ili L3, njih čak 47 od 67.

Slični su rezultati dobiveni i u istraživanju Markusa Lenskog i suradnika na Sveučilištu Ludwig-Maximilians u Minhenu, gdje je većina pacijenata imala prijelome na torakolumbalnom i početnom lumbalnom dijelu kralježnice (36). Zašto se najveći broj prijeloma javlja u tom dijelu, posebice lumbalnom? Svakako je više faktora koji odlučuju lokalizaciju prijeloma. Jedan je od njih niže položeni kralježak koji bi trebao izdržati veći pritisak i težinu. Osim toga, vjerojatno su u lumbalnom dijelu leđa mišići slabiji te je veća pokretljivost od torakalnog dijela.

Iako najveći broj ispitanica ima prijelom jednog kralješka, nerijetko se znao dogoditi i prijelom više kralježaka istovremeno, u jednom slučaju čak 8 kralježaka. Za razliku od izoliranih prijeloma lumbalnog i torakalnog kralješka, gdje je medijan prijeloma 1, u slučajevima kada se javlja prijelom i lumbalnog i torakalnog kralješka istovremeno, medijan prijeloma je 4, što je značajno u odnosu na izolirani prijelom. Međutim T-vrijednost ne pokazuje značajne razlike u odnosu na izolirani prijelom, što dovodi do pretpostavke da broj prijeloma nije povezan s rezultatima DXA-a.

Za razliku od nepovezanosti T-vrijednosti i broja prijeloma, značajna je pozitivna veza između T-vrijednosti kuka i T-vrijednosti lumbalne kralježnice s BMD vrijednostima, što je i očekivano. Broj prijeloma u negativnoj je značajnoj vezi s BMD-om kuka, odnosno što je više prijeloma, značajno je niža vrijednosti BMD-a kuka, što ne vrijedi za BMD kralježnice. Postavlja se pitanje koje mjerenje bi bilo najučinkovitije i najtočnije za procjenu smanjene gustoće kosti? Isto tako, možda bi mjerenje DXA-a podlaktice ili nekog drugog dijela tijela bilo učinkovitije u prevenciji prijeloma.

Studija je provedena u Zavodu za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek na uzorku od 67 ispitanica od 34 do 85 godina koje su unazad 6 mjeseci doživjele prijelom jednog ili više kralježaka, a da su prije ili netom nakon operacije napravile DXA. Rezultati su pokazali da, osim osteoporoze, moraju postojati i drugi čimbenici koji utječu na nastanak prijeloma te da se neovisno o vrijednostima BMD-a mogu pojavljivati jednostruki i višestruki prijelomi kod istog pacijenta. Kod nižih vrijednosti BMD-a kuka pojavljivale su se i niže vrijednosti BMD-a lumbalne kralježnice, što pokazuje da ako je jedan segment skeleta zahvaćen osteoporozom, vjerojatno postoje i drugi dijelovi koji su zahvaćeni. U sklopu studije primijetilo se da T-vrijednosti nisu povezane s lokalizacijom prijeloma te da se veći broj prijeloma dogodio kod osoba kod kojih je zahvaćen i torakalni i lumbalni dio kralježnice.

Jang i suradnici napravili su istraživanje na koreanskoj populaciji koristeći FRAX-u, standardizirani sustav procjene visokog rizika za nastanak prijeloma. S tim sustavom, na 768 muškaraca i žena između 50 i 90 godina, tijekom 7 godina uspjeli su identificirati 86 fraktura, čime se pokazala velika korist od takvog modela procjene, veća od one u kojoj su se gledali samo rezultati nalaza DXA-a, jer iako je koštana gustoća bitna, nije jedini pokazatelj smanjene koštane gustoće te se stoga ne može uzimati kao jedina stavka prilikom procjene 5-godišnjeg ili 10-godišnjeg rizika (37).

Slično tomu, 2013. godine Hernuld i suradnici objavili su zanimljiv članak na temelju podataka iz 27 država Europske unije. Podatci su iz 2010. godine i u to vrijeme u Europi utvrđeno je da 22 milijuna žena i 5,5 milijuna muškaraca boluje od osteoporoze. Kod njih se javio veliki broj prijeloma, čak 3,5 milijuna, a od toga 520 000 prijeloma kralježaka. Liječenje se pokazalo vrlo skupim, 37 milijardi eura i očekuje se da će do 2025. porasti cijena liječenja za 25 % (5). Postavlja se pitanje, nije li učinkovitije provoditi probir na osteoporozu i uvoditi preventivnu terapiju kako bi se troškovi smanjili jer onda bi manji broj ljudi imao lomove, više bi se radilo na radnim mjestima te ne bi bilo dugotrajnih bolovanja.

Upravo u tom smjeru, Kendler i suradnici proveli su istraživanje koje se temelji na prepoznavanju i prevenciji prijeloma u starijih osoba. Smatraju da je vrlo važno osmisliti dobru strategiju za utvrđivanje prijeloma kralježaka. U probir bi ulazile sve žene starije od 70 kojima je T-vrijednost manji od -1, te žene iznad 65 godina kojima je T-vrijednost manji od -1,5. Osim toga, osobe koje su dugo godina bile na glukokortikoidnoj terapiji ulazile bi u taj probir također. Nisu se ograničili samo na žene nego bi i muškarci bili uključeni, ali pod drugačijim uvjetima, stariji od 80 godina kojima je T-vrijednost manji od -1 te oni koji su

stariji od 50 godina kojima se smanjila visina za više od 4 cm (38). Probir bi svakako bio koristan jer se u većini slučajeva prijeloma kralježaka simptomi ne javljaju pa ostaju neprepoznati, međutim postavlja se pitanje bi li možda bilo korisnije uvesti probir kod mlađih osoba. Osim dobne granice, važna je i dijagnostička metoda probira jer nisu sve metode jednako isplative.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti:

-Najveći broj ispitanica ima prijelom lumbalnih kralježaka, čak u 57 % slučajeva, dok je prijelom torakalnog u 25 %.

-Najčešće su zahvaćeni L1, L2 i L3, a od torakalnih Th11 i Th12.

-U izoliranim slučajevima medijan ukupnog broja prijeloma iznosi 1.

-U slučajevima istovremenog prijeloma lumbalnog i torakalnog kralješka medijan je 4, interkvartilnog raspona 3 do 6.

-**U T i BMD vrijednostima kuka i kralježnice, nema značajnih razlika u odnosu na lokalizaciju prijeloma**.

-Prema nalazu DXA lumbalne kralježnice, osteoporoza je prisutna u gotovo polovice ispitanica.

-Prema nalazu DXA kuka, osteopenija je prisutna u polovice ispitanica.

-U većini slučajeva osteoporoza je češća na kostima kralježnice, a osteopenija na kostima kuka.

-**U manjem broju ispitanica prijelomi su se dogodili, iako su nalazi DXA uredni.**

-Žene s nižim vrijednostima BMD-a kuka imat će, proporcionalno tomu, niže vrijednosti BMD-a kralješnice.

-**Vrijednosti patološkog BMD-a nisu ukazale povezanost s brojem prijeloma niti s pojavnošću prijeloma.**

-Veći broj prijeloma pojavio se u ispitanica kod kojih je bila zahvaćena i torakalna i lumbalna kralježnica.

-**Nema značajne povezanosti broja prijeloma s T-vrijednostima kuka i lumbalne kralježnice.**

-Rezultati DXA mogu uvelike pomoći u dijagnostici i prevenciji prijeloma trupa kralješka, ali potrebno je uzeti u obzir i druge čimbenike koji mogu utjecati na nastanak osteoporoze i prijeloma.

7. SAŽETAK

Cilj istraživanja: Cilj je rada ispitati povezanost izmjerenog BMD-a i nastanka loma trupa kralješka uspoređujući T-vrijednost u novonastalih lomova trupa kralješka u žena. Uspješnost će se definirati postojanjem povezanosti između nižih vrijednosti BMD-a i pojavnosti lomova trupa kralješka.

Nacrt studije: Istraživanje je provedeno kao presječna studija na 67 žena između 34 i 85 godina.

Ispitanici i metode: Podatci o pacijenticama prikupljeni su pomoću BIS-a u Zavodu za ortopediju i traumatologiju KBC-a Osijek. Radi se o 67 ženskih osoba koje su unazad 6 mjeseci doživjele lom trupa kralješka, a da su prije ili netom nakon učinjene vertebroplastike učinile DXA. Analizirana je vrijednost BMD-a (T-vrijednost) i povezanost s brojem, lokacijom i rizikom za nastanak osteoporotskih prijeloma trupa kralježaka.

Rezultati: Najveći broj ispitanica ima prijelom lumbalnih kralježaka, najčešće L1, L2 i L3. U T i BMD vrijednostima kuka i kralježnice, nema značajnih razlika u odnosu na lokalizaciju prijeloma. Nema značajne povezanosti broja prijeloma s T-vrijednostima kuka i lumbalne kralježnice. Značajna je pozitivna veza je između T-vrijednosti kuka i T-vrijednosti lumbalne kralježnice, s BMD vrijednostima. Broj prijeloma je u negativnoj značajnoj vezi s BMD-om kuka, odnosno, što je više prijeloma, značajno je niža vrijednost BMD-a kuka.

Zaključak: Utvrđeno je da samo uz pomoć nalaza DXA i vrijednosti BMD-a nije moguće točno procijeniti rizik za prijelom te da je potrebno uzeti u obzir i druge čimbenike koji bi mogli imati utjecaj na povećanu osjetljivost kosti. Osteoporoza je češća na kostima kralježnice, a osteopenija na kostima kuka.

Ključne riječi: osteoporoza; osteopenija; DXA; BMD; prijelom trupa kralješka

8. SUMMARY

Effectiveness of bone density measurement for predicting osteoporotic vertebral fractures in women

Objectives: The aim of the study was to investigate the correlation between measured BMD and vertebral fracture by comparing the values of the T-score in *de novo* vertebral fractures in women. Success is defined by the existence of correlation between lower BMD values and the appearance of vertebral fractures in women.

Study design: The study was conducted as a cross-sectional study which included 67 women between the age of 34 and 85.

Participants and methods: Patient data was collected by BIS at the Institute for Orthopedics and Traumatology of the Clinical Hospital Center Osijek. The data included 67 women who experienced vertebral fractures in the past 6 months and underwent DXA, prior to or after the vertebroplasty. The study analyzed BMD (T-score) and its correlation with the number, location, and risk of osteoporotic vertebral fractures.

Results: The largest number of subjects has a lumbar vertebral fracture, most commonly L1, L2 and L3. In T- and BMD values of the hip and spine, there are no significant differences in relation to the localization of the fractures. There is no significant correlation between the number of T-bone fractures and lumbar spine fractures. A significant positive correlation is found between the T-score of the hip and T-score of the lumbar spine, along with BMD values. The number of fractures is negatively related to BMD of the hip, i. e. the number of fractures is significantly lower in BMD of the hip.

Conclusion: Statistical analysis of the obtained data found that using only DXA findings and BMD values is not enough to accurately estimate the risk of fracture and that other factors may affect increased bone sensitivity. There is no significant correlation between the number of T-bone fractures and lumbar spine fractures. Osteoporosis is more commonly found on spine and osteopenia on hip bone in women with vertebral fractures.

Keywords: osteoporosis; osteopenia; DXA; BMD; vertebral fracture

9. LITERATURA

1. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z, i sur. Patofiziologija. 8. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2018. 811.-813.
2. Compston J. Bone Quality : What is it and How is it. Arq Bras Endocrinol Metab. 2006.;50(4):579–85.
3. Milas-Ahić J, Prus V, Kardum Ž, Kovačević I. Patofiziologija osteoporoze Pathophysiology of osteoporosis. 2014.;61(2):65–9.
4. Pećina M, i sur. Ortopedija. 3. izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2000. 161.-162.
5. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, i sur. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). Arch Osteoporos. 2013.;8(1–2):136.
6. National Institutes of Health Osteoporosis and Related Diseases, Bone Center NR. Bone Mass Measurement : What the Numbers Mean What Is a Bone Density Test ? What Does the Test Do ? The T-score Who Should Get a Bone Density Test ? Dostupno na adresi: https://www.bones.nih.gov/health-info/bone/bone-health/bone-mass-measure. Datum pristupa: 22.04.2019.
7. Licata A. Bone density vs bone quality: What's a clinician to do? Cleve Clin J Med. 2009.;76(6):331–6.
8. Fonseca H, Moreira-Gonçalves D, Coriolano HJA, Duarte JA. Bone quality: The determinants of bone strength and fragility. Sport Med. 2014.;44(1):37–53.
9. Dionello CF, Sá-Caputo D, Pereira HVFS, Sousa-Gonçalves CR, Maiworm AI, Morel DS, i sur. Effects of whole body vibration exercises on bone mineral density of women with postmenopausal osteoporosis without medications: Novel findings and literature review. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2016.;16(3):193–203.
10. Leslie WD, Tsang JF, Caetano PA, Lix LM. Effectiveness of bone density measurement for predicting osteoporotic fractures in clinical practice. J Clin Endocrinol Metab. 2007.;92(1):77–81.
11. Fratzl P, Gupta HS, Paschalis EP, Roschger P. Structure and mechanical quality of the collagen-mineral nano-composite in bone. J Mater Chem. 2004.;14(14):2115–23.
12. Streicher C, Heyny A, Andrukhova O, Haigl B, Slavic S, Schüler C, i sur. Estrogen Regulates Bone Turnover by Targeting RANKL Expression in Bone Lining Cells. Sci Rep. 2017.;7(1):1–14.
13. Xu Y, Chu N, Qiu X, Gober HJ, Li D, Wang L. The interconnected role of chemokines and estrogen in bone metabolism. Biosci Trends. 2016.;10(6):433–44.
14. Taipaleenmäki H. Regulation of Bone Metabolism by microRNAs. Curr Osteoporos

Rep. 2018.;16(1).

15. Griffith JF. Identifying osteoporotic vertebral fracture. Quant Imaging Med Surg. 2015.;5(4):592–602.

16. Schnake KJ, Blattert TR, Hahn P, Franck A, Hartmann F, Ullrich B, i ostali. Classification of Osteoporotic Thoracolumbar Spine Fractures: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). Glob Spine J. 2018.;8(2_suppl):46S–49S.

17. Dionyssiotis Y. Management of osteoporotic vertebral fractures. Int J Gen Med. 2010.;3:167–71.

18. Joestl J, Lang N, Bukaty A, Tiefenboeck TM, Platzer P. Osteoporosis associated vertebral fractures- Health economic implications. PLoS One. 2017.;12(5):1–12.

19. Dewar C. Diagnosis and treatment of vertebral compression fractures. Radiol Technol. 2016.;86(3):301-20; quiz 321-3.

20. Grigoryan M, Guermazi A, Roemer FW, Delmas PD, Genant HK. Recognizing and reporting osteoporotic vertebral fractures. Eur Spine J. 2003.;12(SUPPL. 2):104–12.

21. Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V. Osteoporotic vertebral fractures: Current concepts of conservative care. Br Med Bull. 2012.;102(1):171–89.

22. Shah S, Goregaonkar AB. Conservative Management of Osteoporotic Vertebral Fractures: A Prospective Study of Thirty Patients. Cureus. 2016.;8(3).

23. Jha R. Current status of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty – a review. Med Sci Monit. 2013.;19:826–36.

24. McCall T, Cole C, Dailey A. Vertebroplasty and kyphoplasty: A comparative review of efficacy and adverse events. Curr Rev Musculoskelet Med. 2008.;1(1):17–23.

25. Denyer S, Bhimani AD, Papastefan S, Kheirkhah P, Aguilar T, Zakrzewski J, i sur. Magnetic kyphoplasty: A novel drug delivery system for the spinal column. PLoS One. 2018.;13(7):1–9.

26. Wang B, Zhao CP, Song LX, Zhu L. Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture: A meta-analysis and systematic review. J Orthop Surg Res. 2018.;13(1):1–8.

27. Rapan S, Jovanović S, Gulan G, Boschi V. Vertebroplastika. Medicina Fluminensis. 2010. 47(1):29–36.

28. Marušić M, Suradnici. Uvod u znanstveni rad u medicini. 4. izd. Ud. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.

29. Jay B, Ahn SH. Vertebroplasty. Semin Intervent Radiol 2013;30:297–306

30. Singal R, Dhar S, Zaman M, Singh B, Singh V, Sethi S. - a Journal of Clinical Medicine. Medica J Clin Med. 2016.;11(4):277–85.

31. Analysis AE. Utilization of DXA Bone Mineral Densitometry in Ontario An Evidence-Based Analysis Medical Advisory Secretariat Ministry of Health and Long-Term Care

[Internet]. Sv. 6, Ontario Health Technology Assessment Series. 2006. 1-180 str.

32. Garg M, Kharb S. Dual energy X-ray absorptiometry: Pitfalls in measurement and interpretation of bone mineral density. Indian J Endocrinol Metab. 2013.;17(2):203.

33. Kalluru R, Petrie KJ, Grey A, Nisa Z, Horne AM, Gamble GD, i ostali. Randomised trial assessing the impact of framing of fracture risk and osteoporosis treatment benefits in patients undergoing bone densitometry. BMJ Open. 2017.;7(2):1–8.

34. Ivanković D, Suradnici. Osnove statističke analize za medicinare. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1988.

35. Dobbs MB, Buckwalter J, Saltzman C. Osteoporosis: the increasing role of the orthopaedist. Iowa Orthop J. 1999.;19:43–52.

36. Lenski M, Büser N, Scherer M. Concomitant and previous osteoporotic vertebral fractures. Acta Orthop. 2017.;88(2):192–7.

37. Jang EJ, Lee Y-K, Choi HJ, Ha Y-C, Jang S, Shin CS, i ostali. Osteoporotic Fracture Risk Assessment Using Bone Mineral Density in Korean: A Community-based Cohort Study. J Bone Metab. 2016.;23(1):34.

38. Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, Dian L, Hanley DA, Harris ST, i sur. Vertebral Fractures: Clinical Importance and Management. Am J Med. 2016.;129(2):221.e1-221.e10.

10. ŽIVOTOPIS

Osobni podatci:

Matej Tomić

Medicinski fakultet Osijek

J. Huttlera 4, 31000 Osijek

email: matej.tomic8@gmail.com

Mjesto i datum rođenja:

Osijek, 21. siječnja 1994.

Kućna adresa:

Antuna Barca 12a, 31207 Tenja

Tel: 095/849-3837

Obrazovanje:

Od 2013.	Studij medicine, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Od 2008. – 2012.	Opća gimnazija, Osijek
Od 2000. – 2008.	Osnovna škola Tenja, Tenja

Demonstratura

Od 2016. – 2019.	Demonstrator na Katedri za farmakologiju
Od 2014. – 2017.	Demonstrator na Katedri za anatomiju i neuroznanost

Kongresne aktivnosti

- travanj 2019. – Festival znanosti, Osijek (Ikterus – žuta boja bolesti)
- veljača 2019. – 4th SaMED, Sarajevo (Anemia in patients with inflammatory bowel diseases in Clinical hospital center Osijek)
- travanj 2018. – Festival znanosti, Osijek (Dijagnostika oksigenacije tkiva – pulsna oksimetrija, Klasifikacija upalnih bolesti crijeva – Ulcerozni kolitis; Upalne bolesti crijeva – aktivnost bolesti: remisija i relaps)

- listopad 2017. – 7.Hrvatski kongres laboratorijske dijagnostike, Poreč (Biokemijske laboratorijske pretrage upalnih bolesti crijeva iz uzorka pune krvi s osvrtom na laboratorijsku dijagnostiku anemije – prikaz projekta)
- lipanj 2017. – 4th Slovenian congress of gastroenterology and hepatology, Ljubljana (Specificity of surgical therapy of inflammatory bowel disease considering previous conventional and combined conventional and biologic therapy)
- lipanj 2017. – 10th ISABS Conference on forensic and anthropologic genetics and Mayo clinic lectures in individualized medicine, Dubrovnik („Step up“ i „top down“ terapijski pristup kod upalnih bolesti crijeva)
- travanj 2017. – Festival znanosti, Osijek (Sekunde i minute za spašavanje života: Kardiopulmonalna reanimacija – osnovno održavanje života)